



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

CARLOS AUGUSTO DE MATTOS

**ESTUDO PROSPECTIVO DA REINSERÇÃO DA RUPTURA DISTAL
DO BÍCEPS BRAQUIAL ATRAVÉS DE INCISÃO ÚNICA COM USO DE
ÂNCORAS**

CAMPINAS

2018

CARLOS AUGUSTO DE MATTOS

**ESTUDO PROSPECTIVO DA REINSERÇÃO DA RUPTURA DISTAL
DO BÍCEPS BRAQUIAL ATRAVÉS DE INCISÃO ÚNICA COM USO DE
ÂNCORAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de Fisiopatologia Cirúrgica.

ORIENTADOR: PROF. DR. MAURICIO ETCHEBEHERE

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO
CARLOS AUGUSTO DE MATTOS E ORIENTADO PELO
PROF. DR. MAURICIO ETCHEBEHERE

CAMPINAS
2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3482-5265>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

M436e Mattos, Carlos Augusto de, 1973-
Estudo prospectivo da reinserção da ruptura distal do bíceps braquial através de incisão única com uso de âncoras / Carlos Augusto de Mattos. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Mauricio Etchebehere.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Cotovelo. 2. Cirurgia. 3. Âncoras de sutura. 4. Ortopedia. 5. Ruptura. I. Etchebehere, Mauricio, 1967-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Prospective study of reinsertion in a distal brachial biceps tendon rupture through single incision using anchors

Palavras-chave em inglês:

Elbow

Surgery

Suture anchors

Rupture

Orthopedics

Área de concentração: Fisiopatologia Cirúrgica

Titulação: Mestre em Ciências

Banca examinadora:

Mauricio Etchebehere [Orientador]

Rodrigo Gonçalves Pagnano

José Luís Amim Zabeu

Samuel Ribak

Gustavo Constantino de Campos

Data de defesa: 19-12-2018

Programa de Pós-Graduação: Ciências da Cirurgia

BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

CARLOS AUGUSTO DE MATTOS

ORIENTADOR: PROF. DR. MAURICIO ETCHEBEHERE

MEMBROS:

- 1. PROF. DR. MAURÍCIO ETCHEBEHERE**
 - 2. PROF. DR. RODRIGO GONÇALVES PAGNANO**
 - 3. PROF. DR. JOSÉ LUÍS AMIM ZABEU**
-

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

A ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros da banca examinadora encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Data: 19/12/2018

DEDICATÓRIA

À minha mãe, madrinha (*in memoriam*) e tias, pela formação, apoio e amor incondicional.

À minha esposa Silvia, parceira, companheira e grande incentivadora de minha vida profissional e acadêmica.

Às minhas filhas Marina e Juliana pelo apoio e paciência nesses anos, que sempre me motivam a estudar.

Ao meu eterno amigo e compadre Dr. Rodrigo Bezerra Tenório (*in memoriam*), que nos deixou precocemente, pela amizade e companheirismo em minha carreira acadêmica, profissional, pessoal e familiar, inclusive tendo me auxiliado em algumas das cirurgias dessa dissertação.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Maurício Etchebehere, com o qual tive o prazer de conviver como residente de ortopedia, agradeço a confiança, oportunidade e orientação na realização de minha dissertação de mestrado. Sua postura profissional e integridade moral é um modelo para minha vida profissional e pessoal.

À minha mãe, madrinha (*in memoriam*) e tias pelo apoio em todas as etapas de minha vida.

À minha esposa Silvia, esposa e parceira de todos os momentos desde a época da faculdade, sempre apoiando e incentivando todas as etapas de minha carreira profissional e acadêmica.

Às minhas filhas Marina e Juliana, que desde pequenas entendem minha profissão e apoiam meus projetos profissionais, com paciência, amor e compreensão.

Aos residentes e colegas do Hospital e Maternidade Celso Pierro (PUC-Campinas), que ajudaram na realização desse trabalho, auxiliando nas cirurgias e nos cuidados dos pacientes enquanto internados.

Aos pacientes, os quais, mesmo em situações de fragilidade em que se encontravam, concordaram em fazer parte do trabalho.

RESUMO

Introdução: A lesão do bíceps braquial distal acomete, na maioria dos casos, o membro dominante de homens entre a quinta e sexta décadas de vida, durante movimento de contração muscular. Essa lesão provoca dor aguda importante que, se não tratada adequadamente, causa a longo prazo déficits funcionais de flexão e supinação.

Objetivo: Avaliação funcional pós-operatória da reinserção do bíceps distal através de via única, anterior e transversa no antebraço com uso de duas âncoras.

Métodos: Estudo clínico prospectivo com avaliação de quinze pacientes com ruptura do tendão distal do bíceps submetidos à reinserção através de via única, anterior e transversa no antebraço com uso de duas âncoras. Os pacientes foram submetidos a um protocolo de reabilitação e, ao término de seis meses, realizaram avaliação do arco de movimento do cotovelo operado e da intensidade de força durante a flexão e a supinação. Os dados foram coletados de maneira prospectiva e foram analisados pelo teste de Mann-Whitney e teste de modelos mistos para avaliar a força entre o lado operado e o não operado.

Resultados: Oitenta por cento dos pacientes eram homens, 60% sofreram lesão do lado dominante, 46% eram trabalhadores braçais e 73% não praticavam regularmente atividades físicas. O uso de anabolizante foi relatado por dois pacientes. Após o tratamento 98% dos pacientes recuperaram força de supinação e 94% a força de flexão. De acordo com questionário DASH, 73% dos pacientes encontravam-se dentro do esperado para uma população normal. Não ocorreram casos de ossificação heterotópica.

Conclusão: A via única, anterior e transversa para o reparo do tendão com o uso de duas âncoras apresentou boa recuperação funcional da força e arco de movimento do cotovelo.

Palavras-chave: Cotovelo/cirurgia; Ruptura; Âncoras de sutura; Ortopedia.

ABSTRACT

Background: Distal brachial biceps lesion affects, in most cases, the dominant limb of men between the fifth and sixth decades of life, during movement of muscle contraction. This injury causes significant acute pain, and, if not treated correctly, causes long-term functional deficits of flexion and supination.

Purposes: Functional postoperative evaluation of the reinsertion in a distal biceps lesion through a single, anterior and transverse approach in the forearm using two anchors.

Methods: The prospective clinical study evaluated a fifteen patients with ruptured distal biceps tendon submitted to reinsertion via single, anterior and transverse approach using two anchors. They were submitted to a rehabilitation protocol and within six months, evaluation of the operated elbow movement arch and strength intensity during flexion and supination. The Data were collected prospectively and were analyzed by the Mann-Whitney test and mixed model test to evaluate the force between the operated and non-operated side.

Results: 80% of the patients were men, 60% were injured on the dominant side, 46% were manual workers and 73% were sedentary. Two patients reported anabolic regular use. After treatment, patients recovered supination strength by 98% and flexion in 94%. According to DASH questionnaire 73% of patients presented the expected score of a healthy population. No heterotopic ossification occurring.

Conclusion: As a conclusion, the single, anterior and transverse approach associated with tendon repair using two anchors had a good function and strength recovery during flexion and supination.

Keywords: Elbow/surgery; Rupture; Suture anchors; Orthopedics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1A.	Caso 4: Masculino, 41 anos. Aspecto clínico de lesão de bíceps distal aguda (visão anterior)	15
Figura 1B.	Caso 4: Masculino, 41 anos. Aspecto clínico de lesão de bíceps distal aguda (visão lateral)	16
Figura 2.	Exame físico: “Hook Test” (Sinal do Gancho).....	17
Figura 3A.	Anatomia do músculo bíceps distal.....	20
Figura 3B.	Inserção distal (<i>footprint</i>) do bíceps distal na região ulnar da tuberosidade bicipital.....	21
Figura 4.	Caso 1: Masculino, 55 anos. Demarcação de pontos anatômicos na pele.....	33
Figura 5.	Caso 1: Masculino, 55 anos. Incisão na pele e dissecção por planos.....	34
Figura 6.	Caso 1: Masculino, 55 anos. Intra-operatório de tenodese do bíceps via anterior.....	34
Figura 7A.	Caso 7, masculino, 35 anos. Radiografia pós-operatório 6 meses - Ântero- posterior.....	36
Figura 7B.	Caso 7: Masculino, 35 anos. Radiografia pós-operatório 6 meses - Perfil.....	36

Figura 8.	Barra acessória para dinamômetro.....	37
Figura 9.	Dinamômetro digital utilizado para teste de força: flexão e supinação.....	37
Figura 10.	Caso 13: feminino, 35. Teste de força em supinação.....	38
Figura 11.	Caso 13: feminino, 35 anos. Teste de força em flexão.....	38
Figura 12.	Caso 8, masculino, 59 anos. Aspecto cicatricial pós-operatório tardio 6 meses.....	39
Figura 13.	Resultados do escore DASH calculado de cada paciente.....	45
Figura 14.	Resultados do arco de movimento (em graus) de flexo-extensão de cada paciente.....	45
Figura 15.	Resultados do arco de movimento (em graus) de supinação de cada paciente.....	46
Figura 16.	Resultados do arco de movimento (em graus) de pronação de cada paciente.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Estatística descritiva das forças pós-operatórias (média).....	41
Tabela 2.	Comparação da média do arco de movimento (ADM) dos braços operados e não operados.....	42
Tabela 3.	Comparação de força (média) e arco de movimento (ADM) entre os braços dominante e não-dominante.....	43
Tabela 4.	Dados gerais dos pacientes operados.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Arco De Movimento (angular)
came	Efeito “came”
Cm	Centímetro (medida de distância)
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Questionário de Disfunção de braço, ombro e mão)
Kgf	Quilograma força (medida de força)
Mm	Milímetros (medida de distância)
mmHg	Milímetros de mercúrio (medida de pressão)
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses e Próteses
SUS	Sistema Único de Saúde
TMBB	Tendão distal do músculo bíceps braquial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Anatomia do bíceps braquial	18
1.2	Biomecânica do bíceps braquial	19
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	Revisão Histórica	22
2.2	Técnicas tradicionais de reparo cirúrgicos e implantes	27
2.3	Técnica com via anterior e uso de âncoras	28
3	OBJETIVO	30
4	METODOLOGIA	31
4.1	Estudo da casuística	31
4.2	Metodologia	32
4.2.1	Técnica cirúrgica	32
4.2.2	Protocolo pós-operatório	35
4.2.3	Avaliação funcional pós-operatória	35
4.2.4	Método estatístico	40
5	RESULTADOS	41
6	DISCUSSÃO	48
7	CONCLUSÃO	58
8	REFERÊNCIAS	59
9	ANEXOS	65
9.1	Artigo original	65
9.2	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	86
9.3	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	90
9.4	Escala funcional DASH	92
9.5	Tabela geral complementar de todos pacientes	97
9.5.1	Tabela geral complementar de todos pacientes	98

1.INTRODUÇÃO

O músculo bíceps braquial é biarticular, com duas origens proximais, sendo a porção curta no processo coracóide da escápula (cabeça curta) e a porção longa (cabeça longa) do tubérculo supraglenoidal do ombro, posicionado na região anterior do braço, atravessando o cotovelo. Insere-se distalmente em dois locais, sendo na fáscia do antebraço anterior, via aponeurose do músculo bíceps braquial e na tuberosidade bicipital de rádio proximal, sendo essa última mais importante funcionalmente pelo fato de ser inserção óssea

O bíceps possui uma inserção óssea distal na tuberosidade bicipital do rádio, local mais frequente para a ocorrência de rupturas (1,2). A ruptura do bíceps distal acomete principalmente o membro dominante de homens na quinta e sexta décadas de vida (3), usualmente no momento de contração excêntrica de flexão do cotovelo na posição de 90 graus (2-4). A degeneração tendinosa e de sua inserção podem contribuir para esse tipo de lesão, bem como o uso de anabolizantes e tabagismo (1,5,6). A sua incidência anual é de 1,2 para cada 100 mil habitantes (5).

O quadro clínico é bem típico e muito sintomático, com dor aguda súbita e intensa na região anterior do cotovelo e distal do braço, limitação funcional na função do cotovelo, seguida normalmente do aparecimento tardio de equimose local e edema (5) (Figura 1). Com o passar do tempo a dor torna-se menos intensa, mas algumas limitações funcionais persistem, principalmente a flexão do cotovelo e a supinação do antebraço. No diagnóstico clínico, além de dor, edema e equimose local, ocorre o sinal clínico chamado de sinal de “Popeye” invertido, produzido pelo defeito distal causado pela retração proximal do ventre do bíceps. O sinal de “Hook Test” (sinal do gancho), descrito por O’Driscoll et al. em 2007, também é observado (Figura 2), com a palpação digital de lateral para medial no local topográfico do bíceps distal, não sendo palpável o bíceps distal quando ocorre sua lesão completa, o que a literatura descreve com alta sensibilidade e especificidade (6). Os

autores avaliaram quarenta e cinco pacientes com suspeita de lesão do bíceps distal, realizaram o “Hook Test”, ressonância magnética e realizaram cirurgia em todos os pacientes, concluindo que o “Hook Test” apresentava 100% de sensibilidade e especificidade, enquanto o exame de ressonância magnética apresentava 92% e 85%, respectivamente.



Figura 1A. Caso 4: Masculino, 41 anos. Aspecto clínico de lesão de bíceps distal aguda (visão anterior)



Figura 1B. Caso 4: Masculino, 41 anos. Aspecto clínico de lesão de bíceps distal aguda (visão lateral)



Figura 2. Exame físico: “Hook Test” (Sinal do Gancho)

Após a fase aguda da lesão há o retorno da movimentação ativa do cotovelo, mas a perda de força de flexão após a ruptura do tendão distal do bíceps pode chegar a 30% a 40% enquanto na supinação pode ocorrer perda mais acentuada (cerca de 40% a 50%), pois o bíceps é considerado biomecanicamente como supinador primário do antebraço e flexor secundário do cotovelo (2,3,7-9). O diagnóstico é clínico, mas exames de imagem como ultrassom e ressonância magnética podem confirmar a ruptura tendinosa (2,3,6,8).

O tratamento das rupturas do bíceps distal pode ser conservador ou cirúrgico (3,7), sendo que no tratamento conservador a anatomia e função não são reestabelecidos, mantendo os déficits funcionais na flexão e principalmente na supinação do antebraço (2,3,10,11). Pacientes com baixa demanda funcional podem manter suas funções diárias e laborais com esses déficits permanentes. Por esses motivos, a reparação cirúrgica com reinserção anatômica do tendão distal do bíceps na tuberosidade do radial está indicada

em atletas, pacientes ativos com alta demanda ou que não aceitem a deformidade estética (2,3,7,8,12,13).

A reinserção cirúrgica pode recuperar a função e as forças musculares de flexão e supinação semelhantes ao membro não operado, sendo relatados resultados funcionais não satisfatórios para pacientes tratados conservadoramente, com 14% de bons e excelentes resultados nesse grupo (13,15).

Quando o reparo é feito tardiamente, ou seja, após quatro semanas, obtém-se resultados inferiores, como 70% de força de supinação e 60% de flexão, pela técnica que utiliza a via única. Quanto à recuperação da força do membro operado precocemente, resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos com diferentes técnicas, variando de 80% até 95% para supinação e 90% até 95% para flexão do cotovelo (16-28). Deve-se ressaltar a importância de informar aos pacientes que mesmo com o procedimento cirúrgico ainda haverá um leve déficit de força no membro afetado.

1.1. Anatomia do bíceps braquial

O músculo bíceps braquial é biarticular, com duas origens proximais, sendo a porção curta no processo coracóide da escápula (cabeça curta) e a porção longa (cabeça longa) do tubérculo supraglenoidal do ombro, posicionado na região anterior do braço, atravessando o cotovelo. Insere-se distalmente em dois locais, na fáscia do antebraço anterior, via aponeurose do músculo bíceps braquial e na tuberosidade bicipital de rádio proximal, sendo essa última mais importante funcionalmente pelo fato de ser inserção óssea. É innervado pelo nervo musculocutâneo, sendo formado por nervos de raízes do quinto e sexto espaços cervicais. Sua vascularização é nutrida pela artéria braquial. O nervo interósseo posterior após ramificar-se do nervo radial, atravessa o colo do rádio posteriormente sendo encontrado na massa do músculo supinador do antebraço, a cerca de 6 mm da inserção do bíceps distal, constituindo um ramo motor do nervo radial. O nervo cutâneo lateral do antebraço tem origem no nervo musculocutâneo, sendo sensitivo e acompanha a borda medial do músculo braquiorradial. A artéria radial localiza-se

dorsalmente ao músculo braquiorradial. Essa região é nutrida por pequenos vasos provenientes da artéria radial, assim como veias superficiais do cotovelo (1,9).

1.2. Biomecânica do bíceps braquial

Funcional e didaticamente pode-se dividir o bíceps em duas porções, proximal e distal. A porção proximal tem importância na estabilização da cabeça do úmero e na flexão do braço. A porção a que se refere esse estudo, a distal, tem importantes funções no cotovelo, sendo responsável por cerca de 40% a 50% da supinação e 30% a 40% da flexão do cotovelo e antebraço. O bíceps é considerado biomecanicamente como supinador primário do antebraço e flexor secundário do cotovelo (1-3,8-12,15). Segundo estudo anatômico de van den Bekerom (29), a cabeça longa insere-se mais proximal e ulnar na tuberosidade bicipital, sendo responsável pela supinação, enquanto a cabeça curta insere-se mais distal e anterior, sendo responsável pela flexão. Durante seu trajeto, os ventres musculares apresentam uma rotação de cerca de 90 graus, propiciando esse tipo de inserção (Figura 3).

A tuberosidade bicipital do rádio é local da inserção do tendão distal do bíceps, sendo a área de inserção tendinosa no osso denominada de *footprint*. Mazzocca et al. (1) e van den Bekerom (29) publicaram estudos sobre anatomia e biomecânica da tuberosidade bicipital e o *footprint* do bíceps distal. Existem diferentes tipos de tuberosidades: pequena, média ou grande em 88% dos casos estudados, bífida em 6% deles e ausente em 6% dos casos. Seu comprimento em média é de 22 mm (+3) e largura de 15 mm (+2) e seu *footprint* localiza-se em média a 25 mm (+- 3) mm da superfície articular da cabeça radial. O local anatômico do *footprint* é ulnar à tuberosidade bicipital, com comprimento de 14 mm (+- 2) e largura de 2 mm (+-0,3). O tendão distal do bíceps assemelha-se a uma fita com medida média de 57 mm de comprimento e 15 mm de largura, ocupando 63% do comprimento da tuberosidade e 13% da largura da tuberosidade bicipital.

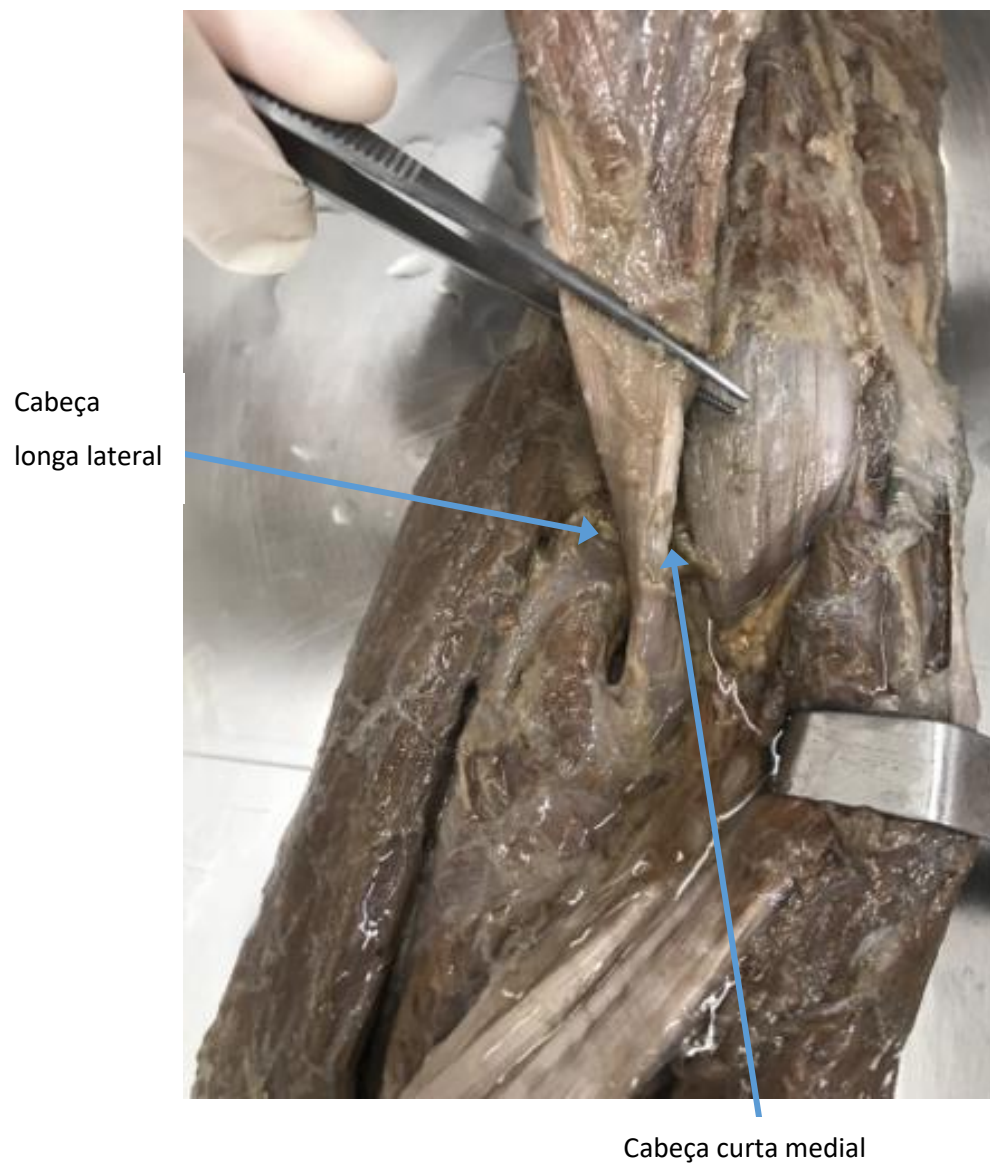


Figura 3 A. Anatomia do músculo bíceps distal (setas demonstrando a cabeça longa lateral e a cabeça curta medial)

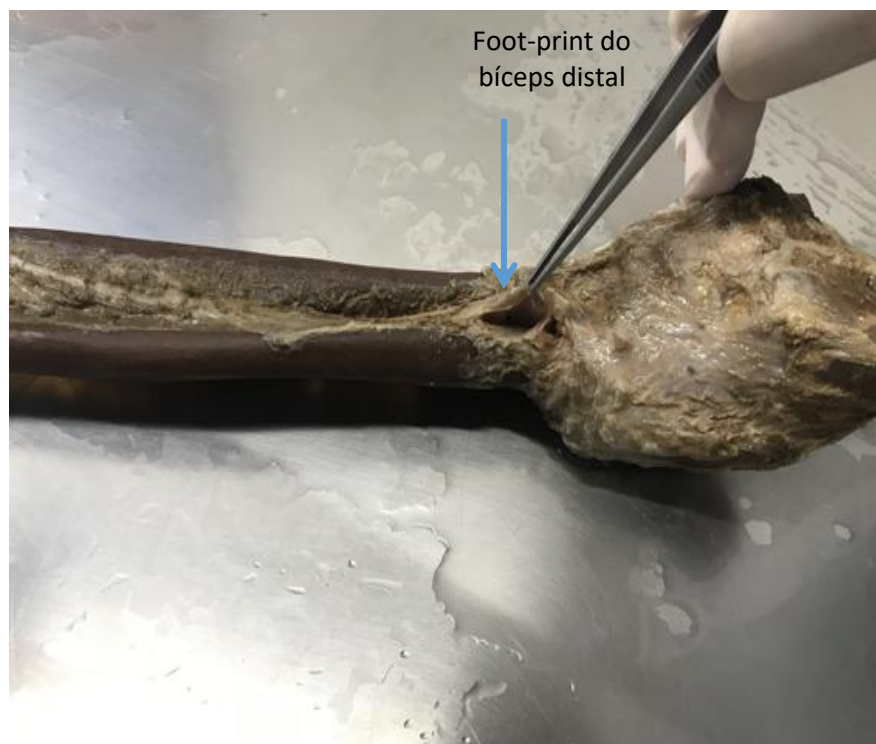


Figura 3B. Inserção distal (*footprint*) do bíceps distal na região ulnar da tuberosidade bicipital (seta demonstrando o *footprint* do bíceps distal)

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Revisão Histórica

O primeiro caso publicado de ruptura do bíceps distal foi no ano de 1928, por Brickner e Milch (30). As publicações relatavam altas taxas de complicações cirúrgicas, sendo utilizada na época como via de acesso a via anterior para cotovelo. O tratamento conservador era o mais indicado nesse período.

Dobbie (31) em 1941 realizou uma revisão na literatura com vinte e quatro casos de rupturas de bíceps distal e incluiu mais 51 novos casos, indicando tenodese do bíceps no músculo braquial, pois considerava o acesso anterior à tuberosidade “impraticável e imprudente”, devido a inaceitáveis e altas taxas de lesões do nervo radial (4,4% de lesões, ou duas lesões nos cinquenta e um casos).

Meherin et al. (32) em 1960 também relataram altas taxas de lesões do nervo radial (50% de incidência de lesões), aconselhando a transferência do bíceps para músculo braquial como tratamento definitivo.

O artigo de Boyd e Anderson publicado em 1961 (15) é considerado historicamente o artigo específico mais importante sobre reinserção cirúrgica de bíceps distal, com mudança de conceitos. Nesse artigo é discutido o local mais apropriado para a reinserção, sendo indicada pelos autores uma inovadora inserção anatômica na tuberosidade bicipital em vez da sutura em tendão braquial ou em outro músculo anterior do antebraço, sendo essa última a técnica mais utilizada na época através da via única anterior de acesso ao cotovelo, com elevado número de lesões neurológicas. Os autores enfatizaram a importância da tenodese anatômica do bíceps para o retorno das funções de flexão e supinação. Os autores descreveram a técnica de dupla via, sendo uma anterior em “S” anterior ao cotovelo, entre músculo pronador redondo e

braquiorradial, e uma segunda via pósterio-lateral com o cotovelo fletido e pronado, afastando-se os músculos para lateral com acesso ao colo do rádio, entre a ulna e ancôneo. Pela via anterior o tendão do bíceps rompido era identificado, passando o tendão entre o rádio e a ulna e reinserindo na tuberosidade bicipital do rádio com pontos transósseos através do outro acesso posterior. Foram operados três pacientes com essa técnica, com bons resultados e sem lesões neurológicas.

Friedmann em 1963 (33) descreveu diminuição de força de flexão e supinação em pacientes submetidos a tratamento conservador de bíceps distal, com observação de uso compensatório de músculos do ombro, com abdução e rotação externa involuntárias para aumentar a força de supinação de forma compensatória.

Carrol em 1967 (12) realizou levantamento em cem pacientes com lesões do bíceps, sendo dez com lesões distais, com o retorno ao trabalho de todos esses com lesões distais. O retorno ao trabalho ocorreu, em média, na quarta semana após a lesão, e não foi identificada diminuição de força de supinação após um ano.

Em 1985, Baker et al. (13) e Morrey et al. (14) publicaram artigos importantes demonstrando a superioridade do tratamento cirúrgico por dupla via em relação ao tratamento conservador. Pacientes tratados conservadoramente apresentavam limitações em atividades diárias e esportivas, e testes mecânicos demonstraram diminuição importante de forças, como déficits de 40% de força máxima de supinação, 79% de resistência de supinação, 30% de força máxima de flexão e 30% de resistência de flexão (14). A dupla via passou a ser considerada o “padrão ouro” para reinserção cirúrgica do bíceps distal. Com o aumento de cirurgias utilizando a dupla via, foram publicados artigos relatando a formação de ossificação heterotópica entre rádio e ulna proximal, com limitação da prono-supinação (4,16,19,23,34-36).

Failla et al. (35) relataram em 1990 esse tipo de complicação em quatro casos com ossificação heterotópica e limitação de pronação e

supinação. Os autores sugeriram que a ossificação heterotópica seria causada pela dissecação excessiva do perióstio da ulna durante dissecação do ancôneo pela dupla via descrita por Boyd e Anderson (15). Como forma de prevenção, recomendaram realizar a via pósterio-lateral através da separação dos músculos extensor ulnar do carpo e extensor comum dos dedos, ao invés de dissecar o ancôneo. Essa técnica foi denominada de dupla via modificada, sendo considerada desde então o novo “padrão ouro” para reinserção do bíceps distal, com fixação óssea com pontos transósseos.

Em estudo posterior publicado em 2000, Kelly, Morrey e O’Driscoll (36) relataram resultados de setenta e quatro pacientes operados pela dupla via modificada sem nenhum caso de ossificação heterotópica.

Lemos et al. (37) em 2004 descreveram pela primeira vez em estudo em cadáveres, a tenodese do bíceps por uma via única anterior com fixação com âncoras, com força biomecânica superior à necessária para uma tenodese bicapital distal, com a vantagem de não atravessar a membrana interóssea e ser mais distante do nervo interósseo posterior. A partir desse trabalho foram publicados inúmeros artigos utilizando essa via anterior para tenodese do bíceps distal (4,18-21,23,26-28,38).

Bisson et al. (39), em estudo retrospectivo publicado em 2008, relataram 7% de ocorrência de ossificação heterotópica em quarenta e cinco casos operados pela dupla via modificada. Observaram que também existia esse tipo de complicação com a dupla via modificada, ao contrário do que relataram Morrey e O’Driscoll (36) em trabalho publicado em 2000.

Chavan et al. em 2008 (40) publicaram revisão sistemática com relevantes dados biomecânicos e complicações e concluíram que a dupla via apresentou resultados clínicos menos satisfatórios e maiores déficits de movimento e força de prono-supinação do antebraço, quando comparada a técnica de via única anterior.

Watson et al. em 2014 (41) publicaram uma revisão sistemática com vinte e dois estudos incluindo 498 cirurgias de reparo agudo de bíceps distal, encontrando 9.6% de neuroapraxia do nervo cutâneo lateral do antebraço. Em relação à ossificação heterotópica, a incidência na incisão única anterior foi de 3,1% enquanto na dupla via modificada de 7%, com maior rigidez articular na dupla via (5,7% x 1,8%). Foi encontrada sinostose em 2,3% de casos na dupla via e nenhum caso na via anterior.

Siebenlist et al. em 2015 (27) publicaram estudo biomecânico em cadáveres comparando a resistência à soltura entre botão metálico e âncoras na reinserção do bíceps distal através do uso de forças cíclicas com medição de soltura ou migração do implante. Apesar dos resultados superiores com uso do botão metálico, não houve diferença estatística entre os índices de falhas entre ambos os métodos de fixação.

Guglielmino et al. em 2016 (4) realizaram estudo prospectivo com vinte pacientes operados de lesão de bíceps distal, entre janeiro de 2006 e março de 2016, sendo sete utilizando a dupla via modificada e treze com via única anterior. Os resultados não demonstraram diferença estatística entre os dois grupos em relação ao resultado pelo questionário funcional, mas houve um caso de complicação relacionada ao nervo interósseo posterior no grupo da dupla via modificada.

Konrads et al. (28) em 2016 realizaram estudo retrospectivo em trinta pacientes operados através de via única anterior em antebraço com uso de âncoras, com avaliação média de 45 meses de pós-operatório (15-80 meses) com resultados clínicos bons e excelentes em 99% dos casos.

Beks et al. (42) em 2016 realizaram revisão sistemática entre 2002 e 2015 em três hospitais regionais, incluindo trezentos e setenta e três pacientes submetidos à reinserção cirúrgica do bíceps distal. Foram avaliadas a técnica cirúrgica (via única ou dupla via), re-ruptura, ossificação heterotópica, infecção e lesão neurológica, não sendo encontradas diferenças estatísticas entre as técnicas utilizadas, sugerindo maiores complicações em pacientes obesos.

Dunphy et al. (16) em 2017 realizaram estudo multicêntrico retrospectivo tipo coorte com 784 tratamentos cirúrgicos, entre janeiro de 2008 e dezembro de 2015, de lesão distal do bíceps comparando incisão única anterior (81,5% dos casos) com dupla incisão modificada. Em relação à taxa de lesões neurológicas, na via anterior foi encontrado maior índice de lesões do cutâneo lateral do antebraço (24,4% x 4,1%, $p < 0,001$), enquanto na dupla via a lesão do nervo interósseo posterior foi mais elevada (3,4% x 0,8%, $p = 0,010$). A incidência de ossificação heterotópica foi maior na dupla via modificada quando comparada à via única anterior (7,6% x 2,7 %, $p < 0.004$), assim como maior taxa de reoperação na dupla via modificada (8,3% x 2,3%, $p < 0,001$).

Witkowski et al. em 2017 (18) realizaram trabalho retrospectivo com vinte e três pacientes operados em 2016 utilizando a via anterior única para reinserção de bíceps distal com âncoras, com bons e excelentes resultados funcionais, segundo o questionário funcional da Clínica Mayo (Mayo Elbow Performance Index). Medida da circunferência muscular e arco de movimento foram semelhantes estatisticamente entre os braços operados e não operados. As medidas do torque isométrico de flexão e supinação foram semelhantes entre os membros.

Waterman et al.(19) em 2017 realizaram estudo retrospectivo entre 2007 e 2013 em população militar de vários serviços de saúde militares, com no mínimo 24 meses de evolução pós-operatória de bíceps distal. Foram incluídos 290 pacientes, todos do sexo masculino. Incisão anterior única foi utilizada em 75,4% dos casos ($n=214$) e dupla via em 24,6% ($n=70$). Foram analisados parâmetros como lesões neurológicas, infecção, fraturas, idade, dominância de membro afetado, técnica cirúrgica, ossificação heterotópica e re-ruptura que, quando comparados, não apresentaram diferenças estatísticas, com excelente taxa de 96,6% de retorno às atividades militares sem restrições. Os autores concluíram que a taxa de re-ruptura apresentava correlação estatística com tabagismo ($p=0,04$).

Suda et al. em 2017 (20) realizaram estudo prospectivo entre 2007 e 2010 com reinserção de bíceps distal utilizando a via anterior com uso de âncoras. Foram operados 49 pacientes, sendo que 71% deles foram reavaliados entre 11-58 meses de pós-operatório. Apesar dos resultados de medida de força mostrarem diminuição da força em comparação com lado não operado, o arco de movimento e dados funcionais apresentaram bons resultados, com retorno às atividades normais e alto nível de satisfação dos pacientes.

Maciel et al. (21) em 2017 realizaram estudo prospectivo entre 2008 e 2014 com seguimento médio de 12 meses, sendo avaliados vinte e dois pacientes com lesão completa do bíceps distal operados através da via transversa única com reinserção com âncoras. Foram avaliados através de questionários funcionais e escala EVA para dor. Nenhum paciente apresentava dor, amplitude de movimento inalterada em 95,4% dos pacientes, resultados excelentes em 100% utilizando escala funcional da Mayo Elbow Performance Score e 95,4% na escala de Andrews-Carson. Os autores concluíram que a via única com fixação com duas âncoras de sutura mostrou-se uma opção terapêutica segura e eficaz, permitindo movimentação precoce e bons resultados clínicos e funcionais.

2.2. Técnicas tradicionais de reparo cirúrgico e implantes

Existem publicadas na literatura várias vias de acesso para reinserção cirúrgica do bíceps braquial, sendo as mais antigas descritas como uma via única anterior em “S” anterior desde o braço até o antebraço com grande exposição anterior, mas com número elevado de retrações cicatriciais, déficits funcionais e lesões neurológicas (14,15). Posteriormente foram descritas vias menores e menos agressivas, sendo popularizadas as duas vias anterior e posterior, com o antebraço em pronação completa. Essas duas vias apresentam complicações descritas como lesão do interósseo posterior, ossificação heterotópica e sinostose radioulnar proximal, pois seria necessário

atravessar cirurgicamente a membrana interóssea para comunicar as duas vias e atravessar o tendão a ser inserido (36,39-41).

As vias de acesso para o local de inserção do bíceps distal na tuberosidade bicipital do rádio devem ter livre acesso ao osso, com a segurança de não provocar lesão no nervo interósseo posterior, localizado na região do colo do rádio, cerca de 6 mm do local da inserção do bíceps, ou do nervo cutâneo lateral do antebraço mais superficial, mais anterior. Com o braço em supinação completa, o nervo interósseo posterior apresenta um espaço seguro para acesso à tuberosidade bicipital do rádio pela via anterior (1,9,29).

Inúmeros trabalhos sobre implantes têm sido publicados para tenodese do bíceps braquial, com diferentes ensaios biomecânicos, sendo botão metálico, parafusos de interferência, âncoras e suturas transósseas os mais utilizados (3,10). Os implantes que atravessam o rádio, como botão metálico, fios guias de parafusos de interferência ou mesmo as suturas transósseas podem causar lesões de estruturas neurovasculares, como nervo interósseo posterior (3,4,15,16). Apesar de estudos biomecânicos em cotovelos de cadáveres humanos demonstrarem que o implante tipo botão metálico apresenta maior resistência à falha, a maioria dos estudos clínicos com âncoras de sutura como método de comparação não demonstrou superioridade do botão metálico em relação a essas âncoras (4,8,16,18-23,26).

2.3. Técnica com via anterior e uso de âncoras

Em nosso meio as âncoras têm sido amplamente utilizadas em outros tipos de procedimentos, como nas cirurgias de ombro, e apresentam menor custo se comparadas aos demais implantes. A sutura transóssea necessita de dupla incisão, aumentando os riscos já descritos, como lesões neurológicas (3,4,29). Optamos pelo uso de âncoras com tenodese na posição anatômica após escarificação de um leito na tuberosidade bicipital do rádio,

semelhante às técnicas de tenodese do manguito rotador ou do bíceps proximal com âncoras.

Além disso, trabalhos anatômicos com estudo biomecânicos demonstram que a preservação da tuberosidade bicipital radial tem um efeito “came” no momento de força de supinação, e o local anatômico de reinserção distal do bíceps encontra-se ulnar a essa tuberosidade, com o tendão do bíceps distal passando sobre a tuberosidade (efeito “came”). Em estudo biomecânico em cadáveres, a reinserção anatômica apresenta os mesmos resultados biomecânicos do tendão íntegro em relação à supinação, sendo piores os resultados quando a reinserção é feita radial à tuberosidade, sendo essa última considerada não anatômica. Nessa situação, quando comparado com a reinserção anatômica, há um déficit biomecânico de força de 15% da supinação com antebraço em posição neutra, com aumento para 40% de déficit quando antebraço é testado em 45 graus de supinação. Além disso, trabalhos anatômicos com estudo biomecânicos demonstram que a preservação da tuberosidade bicipital tem um efeito “came” no momento de força de supinação, e o local anatômico de reinserção distal do bíceps encontra-se ulnar a essa tuberosidade. O efeito “came” deriva do conceito da engenharia mecânica no qual parte de uma roda ou esfera que apresenta uma região ressaltada ou excêntrica provoca um novo movimento rotatório, transformando em movimento linear ao passar pela área excêntrica ou de ressaltado (1,10,11,17,20,29,44).

A via anterior, portanto, permite a visão direta e anatômica da anatomia da tuberosidade bicipital do rádio, permitindo a reinserção mais anatômica ulnar à tuberosidade bicipital do rádio, e preservação da mesma.

3. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é realizar avaliação funcional pós-operatória da reinserção cirúrgica do tendão distal do bíceps braquial em lesões agudas através de via única transversa anterior no antebraço com fixação anatômica com duas âncoras na tuberosidade bicipital do rádio.

4.METODOLOGIA

4.1 Estudo da Casuística

Foi realizado estudo prospectivo clínico, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE 23700313.4.0000.5481) em abril de 2014, com autorização e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por todos os pacientes, diagnosticados com ruptura total do tendão distal do músculo bíceps braquial (TMBB) confirmada por anamnese, exame físico e dois exames de imagens (radiografias do cotovelo acometido em ântero-posterior e perfil, e ressonância magnética) realizados no mesmo serviço de imagem e no mesmo aparelho de ressonância magnética. Todos os pacientes foram atendidos no ambulatório do pesquisador principal, sendo avaliados pelo próprio pesquisador no pré-operatório. Após explicação e detalhamento da pesquisa, houve assinatura do termo de consentimento e os sujeitos foram incluídos no protocolo e operados no mesmo hospital pelo pesquisador principal. Todas as cirurgias foram realizadas em até quatro semanas de lesão (fase aguda).

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: maiores de 18 anos, lesão completa do bíceps distal por esforço não traumático, lesão aguda (menos que quatro semanas) e unilateral.

Não foram incluídos pacientes com lesões maiores de quatro semanas de duração, lesões parciais do bíceps, lesões ou fraturas prévias nos membros superiores (ipsilaterais ou contralaterais) e aqueles que não concordaram com o tratamento cirúrgico ou assinar o termo de consentimento. Os pacientes que não realizaram cirurgia foram submetidos a tratamento conservador habitual.

4.2 Metodologia

Quinze pacientes inseridos no protocolo foram submetidos à reinserção do bíceps distal com uso de duas âncoras no leito cruento da tuberosidade bicipital do rádio, através da via única, anterior e transversa no antebraço com fixação com âncoras na posição anatômica original.

4.2.1. Técnica cirúrgica

Todo paciente foi submetido à anestesia geral com complemento de bloqueio de plexo braquial, com membro superior posicionado a cerca de 90 graus de abdução apoiado numa mesa auxiliar. Feito antibiótico endovenoso profilático em dose única (um grama de cefazolina). Foi instalado garrote pneumático na porção superior de braço, com o antebraço e cotovelo em extensão e supinação completa. Realizou-se lavagem com antisséptico tópico degermante com compressas e luvas estéreis, e posteriormente assepsia com solução alcoólica com pinça estéril e gazes estéreis. Realizou-se drenagem sanguínea do membro com malha elástica seguido do acionamento do garrote pneumático na pressão média de 250 mmHg.

Após demarcação na pele, a incisão de pele foi realizada a 3 cm distal e paralelamente à prega do cotovelo, transversalmente ao eixo do antebraço, com cerca de 3 a 6 cm de extensão (Figuras 4 e 5). Foi realizada a dissecação do subcutâneo e aponeurose com pinça e tesoura delicadas, hemostasia com bisturi elétrico quando necessário. Separado o plano intermuscular entre a porção medial do músculo braquiorradial e lateral ao pronador redondo. Afastam-se esses músculos com afastadores tipo Langenbeck, sempre evitando compressões de partes moles contra o osso do rádio, principalmente na região anatômica onde encontram-se os nervos interósseo posterior e cutâneo lateral do antebraço. O nervo interósseo posterior após ramificar-se do nervo radial, atravessa o colo do rádio

posteriormente sendo encontrado a cerca de 6 mm da inserção do bíceps distal. O nervo cutâneo lateral do antebraço acompanha a borda medial do músculo braquiorradial. A artéria radial localiza-se dorsalmente ao músculo braquiorradial, não sendo visualizada na via de acesso. As veias superficiais são facilmente identificadas e devidamente afastadas.

Com esse plano intermuscular afastado com o antebraço em supinação completa visualiza-se toda a tuberosidade bicipital do rádio, sendo que em alguns casos é possível observar o coto distal do bíceps. Realiza-se cruentização com decorticação na região da inserção anatômica do bíceps com curetas manuais, preservando a anatomia e altura da tuberosidade bicipital do rádio.

Pela mesma incisão, proximalmente, identifica-se o coto proximal da lesão, sendo feito reparo distal com fio multifilamentar sintético absorvível número 2 para mobilização do coto.



Figura 4. Caso 1: Masculino, 55 anos. Demarcação de pontos anatômicos na pele (I:Incisão; P:Prega do cotovelo; B:Coto do Bíceps)



Figura 5. Caso 1: Masculino, 55 anos. Incisão na pele e dissecção por planos.

Com o tendão e o leito ósseo preparados, foram introduzidas duas âncoras de titânio de 4 mm de diâmetro, carregadas com fios duplos de alta resistência na região cruentizada do osso, com cerca de 0,5 cm de distância entre elas para evitar fraturas adicionais, em localização ulnar à tuberosidade bicipital (Figura 6).

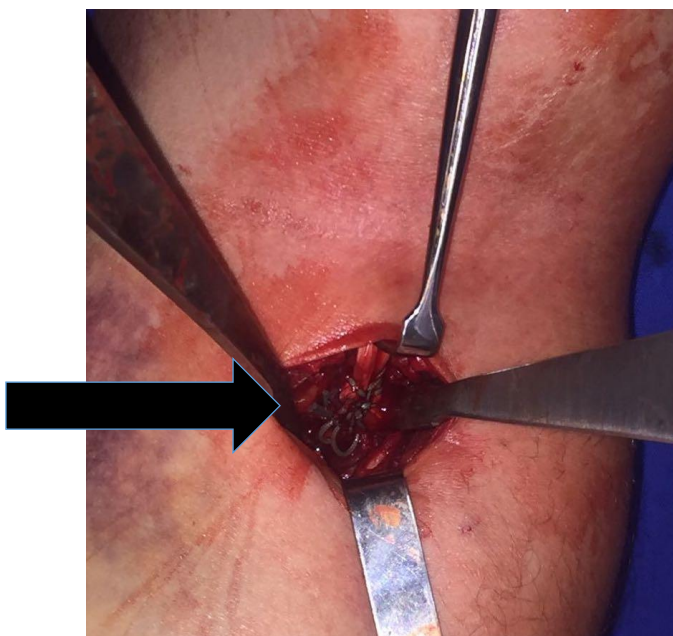


Figura 6. Caso 1: Masculino, 55 anos, intra-operatório de tenodese do bíceps via anterior.

Utilizando porta-agulha e uma agulha avulsa média cilíndrica, iniciou-se com a âncora mais distal, transfixando a região mais distal do coto do tendão, aproximando o tendão à parte mais distal do leito cruento, utilizando um ponto no qual o fio não desliza no tendão (ponto de auto-travamento). No momento da tenodese flexiona-se o antebraço a cerca de 30 graus para diminuir a tensão da sutura. Após esse ponto são efetuados pontos simples transfixando os fios das âncoras pelas porções mais proximais do tendão, promovendo um contato maior possível do tendão com o osso cruento.

Após testes da sutura com mobilização do cotovelo e antebraço com flexão e extensão completa, assim como prono-supinação completa, realizou-se lavagem com soro fisiológico e sutura de subcutâneo com fio multifilamentar sintético absorvível de 3,0 mm e pele com fio monofilamentar sintético não absorvível de 4,0 mm.

4.2.2. Protocolo pós-operatório

Da primeira até a quarta semana os pacientes foram orientados a manter o braço na posição anatômica, com cotovelo fletido a 90 graus e uso de tipóia. Na quarta semana do pós-operatório foram encaminhados à reabilitação fisioterápica, com objetivo de ganho de arco de movimento e analgesia, somente iniciando contração muscular de bíceps contra resistência após doze semanas.

4.2.3. Avaliação funcional pós-operatória

A avaliação funcional pós-operatória foi realizada aos seis meses por dois médicos avaliadores independentes simultâneos que não tiveram contato com pacientes e não participaram das cirurgias. Foram realizados testes funcionais com mensuração de forças musculares com dinamômetro isométrico (45-47) e escalas específicas – DASH (48), além da avaliação do

arco de movimento do cotovelo lesionado e do não lesionado utilizando-se de um goniômetro, com a medida da flexão, supinação e pronação.

Complicações pós-operatórias foram registradas, sendo separadas em complicações maiores (re-rupturas, lesões neurológicas definitivas, alterações ósseas, fraturas, calcificações heterotópicas, sinostose, infecções profundas, alterações vasculares e limitações de movimento), e menores (infecção superficial, parestesia transitória, migração de âncora). Para avaliação da presença de ossificação heterotópica utilizou-se radiografia ântero-posterior e perfil do cotovelo aos seis meses de pós-operatório (Figuras 7A e 7B).

Todos os pacientes foram submetidos à avaliação da força muscular do bíceps braquial por meio de um dinamômetro digital isométrico –“Lafayette Manual Muscle Testing System, modelo 01165”, fabricado pela empresa S.I. Instruments, Hilton, Western Austrália, Austrália (45-47), sendo aferida a força máxima de flexão com o cotovelo em flexão de 90 graus e a força máxima de supinação com o antebraço na posição neutra. Para evitar viés, fez-se uso de uma barra com marcação como referência para medida de supinação (Figuras 8 e 9) e os mesmos examinadores (diferente do cirurgião) realizaram todas as medições. Realizaram-se quatro medidas em supinação e em flexão, do lado lesionado e do não lesionado (Figuras 10 e 11). O intervalo entre as aferições foi de um minuto. A primeira medida de cada teste foi descartada, pois serviu como treinamento para o paciente. As demais foram utilizadas para os cálculos estatísticos, utilizando a média dos valores. Avaliação de cicatrização ou infecções também foram avaliadas (Figura 12).



Figura 7A. e Figura 7B. Caso 7, masculino, 40 anos. Radiografia pós-operatório 6 meses. (A) Ântero posterior; (B) Perfil.



Figura 8. Barra acessória para dinamômetro.



Figura 9. Dinamômetro digital utilizado para teste de força: flexão e supinação.



Figura 10. Caso 13, feminino, 35 anos. Teste de força em supinação (seta).



Figura 11. Caso 13, feminino, 35 anos. Teste de força em flexão (seta).



Figura 12. Caso 8, masculino, 59 anos. Aspecto cicatricial pós-operatório tardio 6 meses (seta)

Para pontuação do resultado funcional pós-operatório utilizou-se o questionário de desordens do braço, ombro e mão, denominado escore DASH (*The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*), no qual pontuações próximas ao “0” indicam menor limitações, portanto melhor resultado técnico-cirúrgico, enquanto o escore “100” indica maior limitação, consequentemente pior resultado (anexo 9.3). Esse escore já foi publicado e validado em português (48). O questionário consiste em trinta questões divididas em módulos, sendo dois relativos à função física, seis aos sintomas, três à função social, com módulos opcionais para músicos e trabalhadores. Após a pontuação é utilizada uma fórmula matemática (anexo 9.3) com o resultado denominado DASH calculado, que utilizamos no escore final.

Também foi realizada radiografia pós-operatória no centro cirúrgico para controle da colocação de âncoras, com um mês e após seis meses do pós-operatório.

4.2.4 Método Estatístico

As variáveis idade, escore DASH, complicações, arco de movimento passivo, força de flexão e supinação foram analisadas de maneira descritiva pelo programa Apple Numbers for Mac 3.6, 2016 (desenvolvido por Apple Inc, Cupertino, Califórnia, Estados Unidos). Utilizou-se o teste de Mann-Whitney para comparar o arco de movimento entre o lado operado e o não operado e teste de modelos mistos para avaliar a força entre o lado operado e o não operado, sendo $p < 0,05$ o intervalo de confiança estatisticamente significativo.

5.RESULTADOS

Foram operados consecutivamente, entre julho de 2014 e março de 2017, quinze pacientes, sendo doze homens e três mulheres, com média de idade de 44 anos. A média da força aferida na flexão do cotovelo operado de 20,65 kgf e 22,02 kgf no cotovelo não operado ($p= 0,904$), enquanto na supinação a média foi de 2,59 kgf no operado e de 2,64 kgf no cotovelo não operado ($p=0,668$). Não houve diferença significativa entre as forças dos braços operados e não operados (Tabela 1).

Tabela 1. Estatística descritiva das forças pós-operatórias (média)

Movimento de Força	Lado Operado	Lado Não Operado	p-valor
Supinação (kgf)	2,59	2,64	0,904
Flexão (kgf)	20,65	22,02	0,668

O arco de movimento ativo de flexão do cotovelo operado foi em média 134,67 graus e 136 graus no lado não operado, enquanto a média da supinação foi de 69,47 graus no lado operado e 79,33 no lado não operado. Para comparar os valores desses ângulos (ADM) utilizamos o teste de Mann-Whitney, observando que não houve diferença significativa estatística ($p>0,05$) nos ângulos dos braços operados e não operados em nenhum dos dois movimentos realizados, sendo $p=0,345$ para flexão e $p=0,114$ para supinação (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação da média do arco de movimento (ADM) dos braços operados e não operados

Movimento- ADM	Lado Operado	Lado Não Operado	p-valor
Flexão (graus)	134,67	136	0,345
Supinação (graus)	69,47	79,33	0,114

Em relação à dominância do braço acometido, também não foram encontradas diferenças significativas entre as médias de força e angulação dos braços operados e não operados nos exercícios realizados, independente se o braço acometido era dominante ou não dominante. Todos os pacientes tinham o braço direito como dominante. Podemos observar em tabela específica esses resultados, sendo separados em dois grupos, um grupo com lado dominante acometido e outro grupo sendo o lado não dominante acometido (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação de força (média) e arco de movimento (ADM) entre braços dominante e não dominante

		Membro Dominante	Membro não dominante	p-valor
Braço Dominante Com lesão (N=9)	Supinação (kgf)	2,51	2,41	0,86
	Flexão (kgf)	20,28	20,67	0,93
	ADM Flexão (graus)	134,44	136,67	0,37
	ADM Supinação(gaus)	63,33	78,89	0,20
	ADM Pronação(gaus)	72,22	75,00	1,00
Braço Não Dominante com lesão (N=6)	Supinação (kgf)	2,7	2,99	0,62
	Flexão (kgf)	21,21	24,06	0,57
	ADM Flexão (graus)	135	135,00	1,00
	ADM Supinação(gaus)	78,67	80,00	0,37
	ADM Pronação(gaus)	75,00	73,67	1,00

Em relação a complicações observadas, ocorreu um caso de soltura de uma âncora após o período de cicatrização do tendão, não influenciando a tenodese, como também não houve necessidade de intervenção, visto que não houve migração da mesma (Tabela 4).

Outro caso apresentou uma neuroapraxia do radial do tipo “alta”, ou seja, com paralisia temporária total do nervo radial, sendo relacionada ao uso do garrote pneumático no braço, por compressão do nervo radial proximal, não tendo relação direta com a via de acesso ou com o procedimento cirúrgico propriamente dito.

Não foram observadas outras complicações neurovasculares ou ósseas (Tabela 4).

Tabela 4. Dados gerais dos pacientes operados

Caso	Idade	Sexo	Tempo pré operatório (semana)	DASH Calculado	Uso de Anabolizante	Complicações
1	51	M	2	20	Não	Não
2	26	M	1	6.6	Sim	Não
3	65	M	3	3.3	Não	Não
4	30	M	3	9.16	Sim	Sim
5	46	M	4	12.5	Não	Não
6	35	F	2	30,8	Não	Não
7	40	M	2	18.3	Não	Não
8	59	M	2	5.8	Não	Não
9	52	F	3	76,66	Não	Não
10	51	M	4	20,83	Não	Não
11	44	M	2	8.3	Não	Não
12	46	M	2	8.3	Não	Não
13	35	F	3	25,83	Não	Não
14	40	M	2	25,83	Não	Não
15	44	M	3	7,5	Não	Não

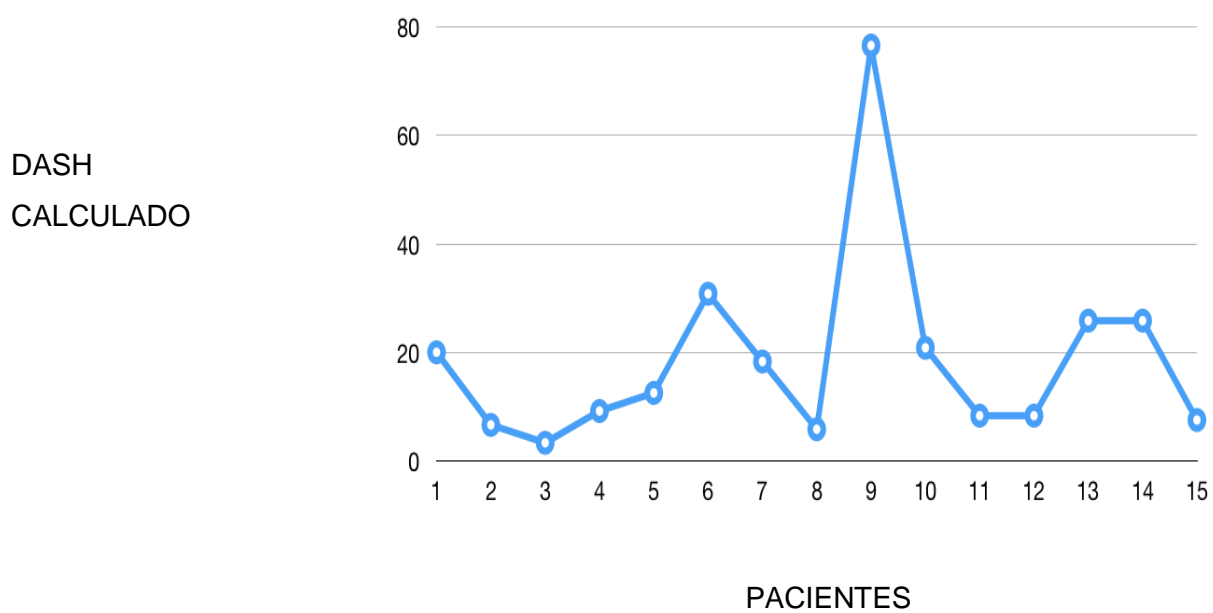


Figura 13. Resultados do escore DASH CALCULADO de cada paciente

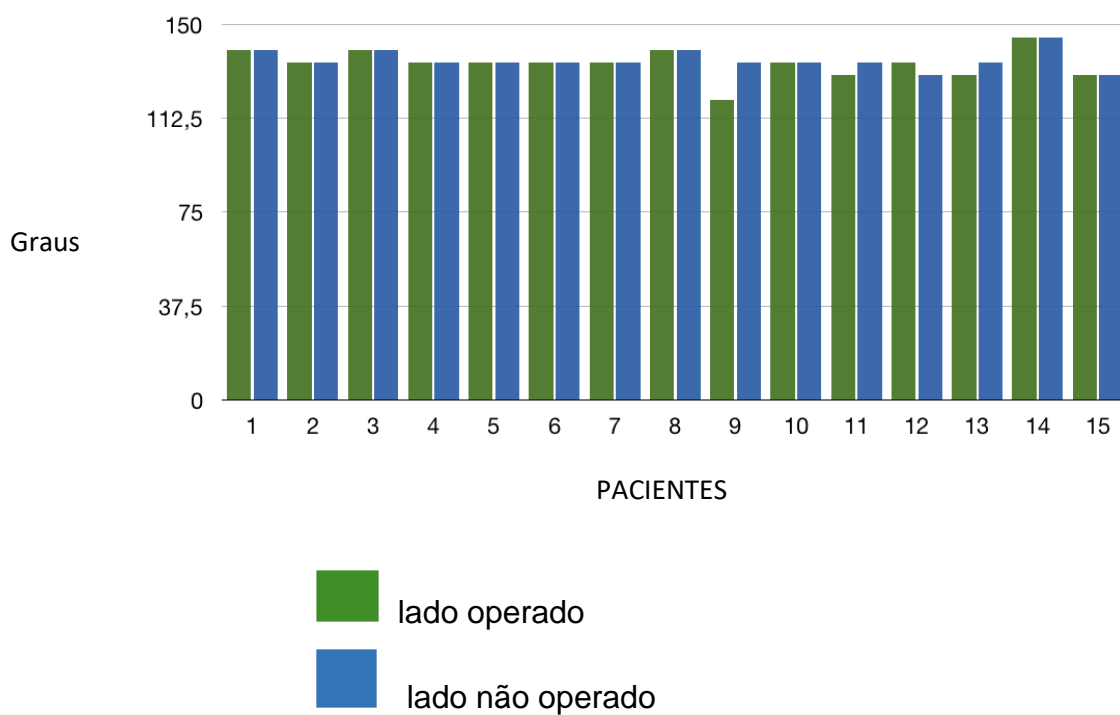


Figura 14. Resultados do arco de movimento (em graus) de flexo-extensão de cada paciente

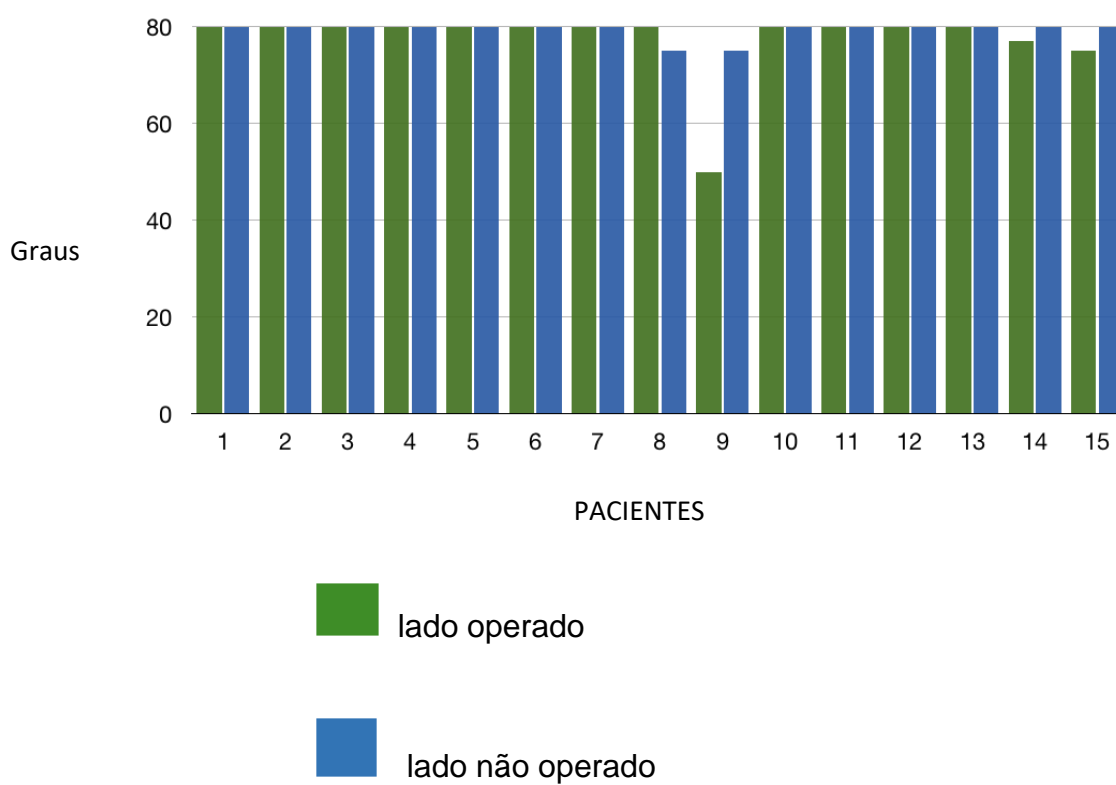


Figura 15. Resultados do arco de movimento (em graus) de supinação de cada paciente

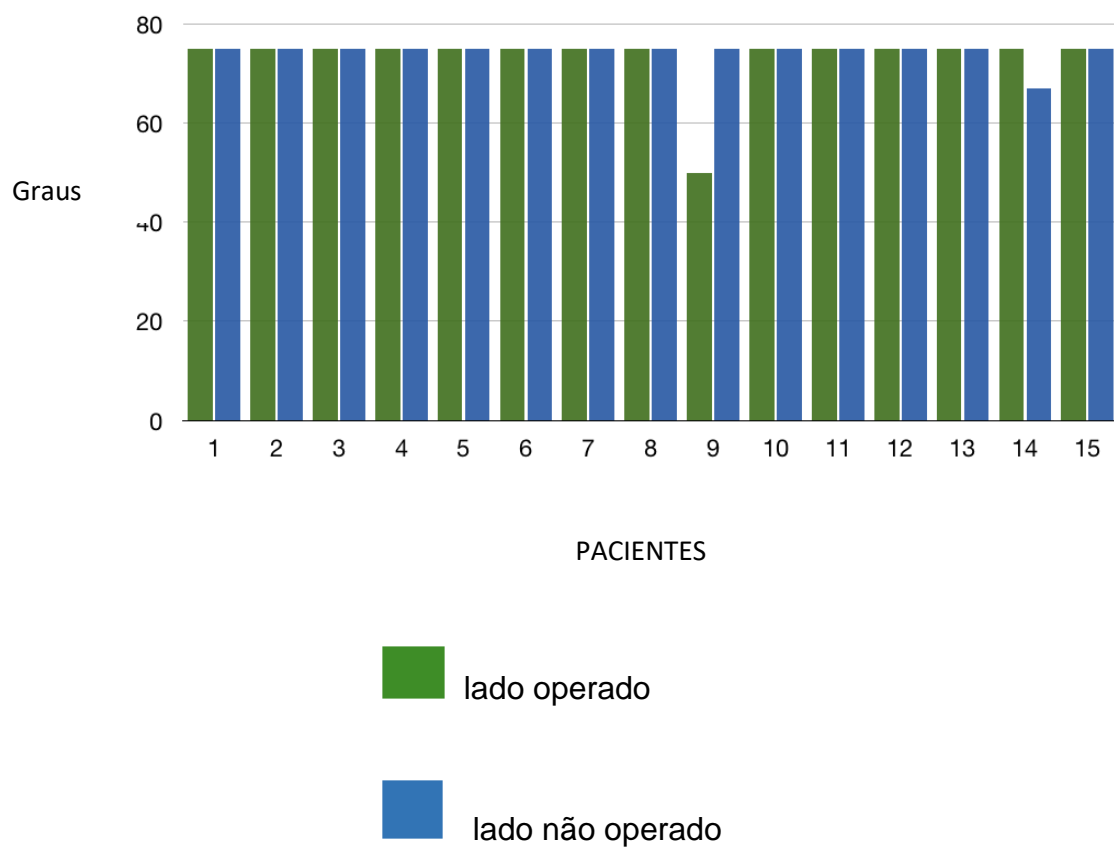


Figura 16. Resultados do arco de movimento (em graus) de pronação de cada paciente

6.DISSCUSSÃO

A casuística de nosso trabalho, em que foram operados quinze pacientes, assemelha-se com a casuística atual internacional e nacional, sendo a ruptura do tendão do bíceps distal mais comum em homens entre quarta e quinta décadas de vida e no membro dominante (3,7,8). No nosso estudo todos os sujeitos tinham o braço direito como dominante, sendo nove lesões no braço direito (braço dominante) e seis no braço esquerdo (não dominante).

Para um cálculo amostral com poder do teste estatístico de 80% e nível de significância de 5%, levando-se em conta variáveis como taxas de complicações pós-operatórias, comparando a taxa de 6,6% do nosso trabalho e de outros trabalhos semelhantes variando de 10 a 20%, seriam necessários grupos de 70 a 565 pacientes.

Não encontramos um estudo epidemiológico desse tipo de lesão em nosso país. Em publicação internacional de 2002, Safran e Graham (5) relataram a incidência da lesão do bíceps distal de 1,2 para cada 100 mil habitantes por ano. Em nosso serviço operamos todos os casos que foram atendidos em três anos com esse tipo de lesão, num total de quinze pacientes. Como seria inviável conseguir o número de amostra ideal, optamos por estabelecer o período de tempo limite para concluir o tamanho do grupo. Pela baixa incidência desse tipo de lesão também não foi possível estabelecer um grupo controle ou randomizado com tamanho mínimo necessário, com pacientes operados por dupla via.

Até 1960, o tratamento mais utilizado para rupturas do bíceps distal era conservador, pois havia um conceito de que os casos evoluíam bem sem necessidade de cirurgia, e os casos operados apresentavam altas taxas de complicações, principalmente neurológicas, sendo o nervo interósseo posterior o mais acometido (3,12). Dobiie (31) em 1941 descreveu a cirurgia para

reinserção distal do bíceps como impraticável e imprudente, com níveis inaceitáveis de lesões de ramos do nervo radial.

O tratamento conservador consistia basicamente em imobilizar por cerca de duas semanas e posteriormente iniciar mobilização do braço, com retorno às atividades após quatro semanas (12). Enquanto alguns autores indicavam tratamento conservador com relato de bons resultados, outras publicações demonstravam resultados ruins com movimentos compensatórios de cotovelo e ombro devido a déficit permanente de flexão e principalmente supinação (13-15).

Meherin (32), em publicação de 1960 indicava somente a transferência do bíceps distal para músculo braquial, pois acreditava que melhoraria a função com menos riscos de lesões neurológicas, pois a via seria mais superficial.

A grande mudança de conceito em relação ao tratamento da lesão do bíceps distal ocorreu em publicação de Boyd e Anderson (1961), na qual propunham uma nova técnica com reinserção anatômica através de dupla via, criticando as técnicas que realizavam sutura em outros músculos anteriores do antebraço, pois recuperavam parcialmente a flexão, mas sem nenhuma função para recuperação da supinação (15).

Os autores também descreveram a segurança em relação a lesões neurológicas, principalmente do interósseo posterior, pois nenhum de seus pacientes apresentou sequela neurológica. Apesar do pequeno número de pacientes operados pelos autores (três pacientes), essa técnica foi considerada o "padrão-ouro" para tratamento dessa lesão durante muitos anos, com tenodese através de túneis transósseos, sem uso de implantes.

Em 1985, publicações diferentes de Baker et al. (13) e Morrey et al. (14) demonstraram resultados superiores do tratamento cirúrgico através da dupla via em comparação ao tratamento conservador. As diferenças de forças de flexão e supinação observadas entre o grupo de pacientes tratados

conservadoramente e cirúrgico foram muito grandes a favor do tratamento cirúrgico, inclusive com limitações da vida diária no grupo tratado conservadoramente.

Com o aumento de cirurgias de reinserção distal do bíceps através da dupla via, outras publicações descreveram complicações intra e pós-operatórias, sendo as principais a lesão no nervo interósseo posterior e a ossificação heterotópica, respectivamente (16,23,35,36,39).

Como forma de prevenção da ossificação heterotópica e sua consequente limitação de prono-supinação, Failla et al. (35) em 1990 descreveram uma modificação no acesso posterior da dupla via. Os autores sugeriram que a manipulação excessiva do periósteo ao dissecar o ancôneo seria uma causa da calcificação heterotópica, propondo uma via entre os músculos extensor ulnar do carpo e extensor comum dos dedos, sendo então denominada de dupla via modificada, tornando-se o novo "padrão ouro" para esse tipo de cirurgia. Os mesmos autores (36), no ano 2000, relataram os resultados de 74 pacientes operados pela dupla via modificada sem nenhum caso de ossificação heterotópica.

Apesar dos resultados sem complicações dos autores acima, outras publicações ainda relataram a formação de ossificação heterotópica utilizando a dupla via modificada, como Bisson et al. em 2008 (39) e Watson et al. em 2014 (41), sendo que Watson inclusive comparou a via dupla modificada com a via única anterior, encontrando um índice maior desse tipo de complicação na via dupla modificada quando comparada com via única anterior.

Mais recentemente vários autores relataram que a ossificação heterotópica seria consequência de três fatores, a dissecação da ulna no acesso posterior, perfuração de um túnel ósseo para o ponto transósseo e a passagem do tendão entre as duas incisões, mais precisamente ao passar entre a ulna e o rádio. Todos esses fatores poderiam estimular a ossificação heterotópica, seja pela lesão direta da membrana interóssea como por fragmentos de ossos

que poderiam se fixar entre os ossos e estimular a ossificação local (16,23,35,36,39).

A via anterior foi primeiro realizada em cadáveres por Lemos et al. (37) em 2004, sendo realizado ensaio biomecânico comparativo entre botão metálico e âncoras, demonstrando que apesar da superioridade do primeiro, a resistência das âncoras ao arrancamento seria suficiente para suportar uma tenodese clínica.

Mazzocca et al. (1) em 2007 publicaram trabalho biomecânico para medir forças contra falha e arrancamento dos bíceps fixados com os implantes mais comumente usados e túnel transósseos, obtendo os seguintes resultados decrescentes de força de resistência, medido em Newtons: botão metálico (440N) > âncora (381N) > túnel transósseo (310N) > parafusos (232N). Em seu estudo, o valor mínimo para ruptura do bíceps distal seria de 204N, ou seja, todos os métodos seriam suficientes para uma tenodese clínica do ponto de vista biomecânico.

Na literatura, várias técnicas cirúrgicas foram descritas para tratamento cirúrgico da lesão do TMBB distal, sendo a primeira delas por meio de uma incisão anterior extensa única atravessando o cotovelo. Outras técnicas mais recentes foram descritas e amplamente utilizadas, como dupla incisão anterior e dupla mini-incisão, não havendo consenso na literatura sobre superioridade de uma delas em estudos clínicos publicados até o momento. Todas as técnicas têm apresentado como complicações lesão do nervo mediano, lesão do nervo interósseo posterior, ou sinostose radioulnar proximal. A utilização de uma via única anterior de cerca de 3 a 6 cm sobre a tuberosidade anterior do rádio possibilita minimizar a dissecação dos tecidos moles durante o reparo e obter melhores resultados funcionais com menores taxas de ossificação heterotópica (4,16,18-21).

A via anterior com uso de âncoras surgiu como um novo conceito para substituir a dupla via de acesso, visto que teoricamente não teriam as desvantagens que causariam aumento de incidência de ossificação

heterotópica, pois não há necessidade de manipulação de periósteo da ulna posterior e lateral, não há necessidade de perfuração de túnel transfixante ósseo e nem necessidade de atravessar o tendão entre o rádio e a ulna.

Outra vantagem é em relação às lesões neurológicas intra-operatórias. Na via anterior, o nervo mais próximo da via é o cutâneo lateral do antebraço, facilmente identificado junto com a calibrosa veia cefálica, lateral à via de acesso após dissecação do subcutâneo. Essa é a principal complicação da via anterior, a parestesia transitória desse nervo, que é apenas sensitivo, não causando prejuízo funcional motor. Por outro lado, a lesão mais frequente na dupla via modificada é a lesão do nervo intrósseo posterior, ramo motor do rádio, que fica a cerca de 6 mm posterior ao tendão do bíceps e entre 1 a 1,5 cm distal ao ponto central da tuberosidade, sendo que essas distâncias podem aumentar com braço pronado ou diminuir com braço supinado. Estudos experimentais de Mazzocca et al. (1) mediram a distância entre um fio de Kirschner transfixando a tuberosidade bicipital do rádio em vários ângulos e direções, simulando uma cirurgia, e encontraram distâncias de 1 a 1,5 cm de proximidade com nervo interósseo posterior. A lesão desse nervo é grave, motora e muito limitante para a função da mão.

Há, portanto, em nossa opinião, desvantagens utilizando implantes na via posterior, como maior risco de lesão pela proximidade do nervo interósseo posterior, passagem do túnel e maior probabilidade de ossificação heterotópica, ao contrário da via anterior, que não realiza túnel ósseo, pois só atravessa uma cortical anterior.

Diversos trabalhos foram publicados recentemente utilizando a via anterior e fixação com duas âncoras para bíceps distal com bons resultados clínicos. Porém, implantes que atravessam o rádio como botão metálico, fios guias de parafusos de interferências ou mesmo suturas transósseas podem causar lesões de estruturas neurovasculares ao atravessar o osso. Além disso, estudos clínicos que comparam âncoras com demais implantes têm demonstrado bons resultados com as âncoras (4,16,18-21,25,27,28,34,38,41).

Em nosso meio, as âncoras têm sido amplamente utilizadas em outros procedimentos, como no ombro, e apresentam menor custo se comparadas aos demais implantes. Em comparação às âncoras de titânio, os demais implantes citados, como parafusos e botão metálico, podem superar de três a cinco vezes seu valor de comercialização (43). As âncoras têm sido amplamente utilizadas em procedimentos no ombro, pois são fornecidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Em pesquisa à lista oficial de implantes oferecidos pelo SUS, denominado Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses e Próteses (SIGTAP) do SUS (43), observamos registrados na lista do SIGTAP na competência de outubro de 2018, os valores, em reais, de 1000,00 (mil reais) para a placa de titânio tipo botão metálico, 486,29 reais para o parafuso de interferência de titânio e 197,66 reais para a âncora, sendo esse último, portanto, o implante com menor custo disponível no sistema público de saúde em nosso país. Os pontos transósseos, apesar dos menores custos por não usar implantes, necessitam de uma maior exposição e apresentam o inconveniente da necessidade de atravessar o osso, com risco aumentado de lesões neurológicas. Por todos esses fatores, optamos pelo uso de âncoras com tenodese na posição anatômica após escarificação de um leito ulnar na tuberosidade bicipital do rádio, semelhante às técnicas de tenodese do manguito rotador ou do bíceps proximal com âncoras.

Em nossa casuística os pacientes foram avaliados ao mesmo tempo por dois médicos independentes do cirurgião, aos seis meses de pós-operatório, e todos os participantes responderam ao questionário DASH (48). Apesar da média de 18,66 (3,3 - 76,6) pontos no DASH calculado ter sido maior do que a encontrada em outros estudos, a maioria dos pacientes (73%) encontrava-se dentro do esperado para uma população normal de acordo com o DASH (30).

Kodde et al. (30) em sua revisão sistemática considerou o valor de pontuação 10 na escala DASH calculado como resultado satisfatório para uma população normal.

A média do arco de movimento dos cotovelos operados em comparação aos não operados não apresentou diferença significativa, tanto na flexo-extensão como na prono-supinação. A média para flexão do cotovelo foi de 134 graus, semelhante a outros trabalhos, assim como média de 73 graus de pronação e 69 graus de supinação, que foram valores próximos àqueles de outros artigos, nos quais a pronação variou de 75-82 graus e a supinação de 62-88 graus. Um déficit angular de até dez graus para supinação, em relação ao membro contralateral, não compromete as atividades de vida diária da maioria dos pacientes, sendo que outros estudos encontraram déficit de 3 a 6,4 graus em média, sem disfunção clínica (4,16,19-21,25,30,38,41).

Entendemos que podemos considerar um caso específico do nosso grupo (caso 9) como um viés dentro da amostra, que por ser relativamente pequena, influenciou nas médias dos resultados. Especificamente essa paciente, apesar de não ser objeto desse estudo, apresentava depressão grave associada a um conflito trabalhista bem explícito, que pode ter causado algum efeito negativo na recuperação fisioterápica e funcional. Optamos por manter esse caso no estudo, pois representa a realidade das complicações possíveis em nosso meio.

Segundo a literatura, a reinserção cirúrgica pode recuperar a função e forças musculares de flexão e supinação semelhantes ao membro não operado, sendo relatados resultados funcionais ruins para pacientes tratados conservadoramente, com 14% de bons e excelentes resultados nesse grupo (4,16,18-21,25,30,38). O dinamômetro digital isométrico, devido a sua praticidade e viabilidade, estimula seu uso como instrumento de aferição ambulatorial de força, tendo o cotovelo maior correlação positiva do que o joelho quando comparada com a avaliação isocinética (45-47). Na nossa amostra, os pacientes não apresentaram diferença significativa entre os membros em relação à força. Em média as forças de supinação e de flexão foram restauradas em 98% e 94% respectivamente, o que se considera satisfatório, pois funcionalmente um bom resultado deve restaurar no mínimo 80% da força e perda de no máximo 30 graus na mobilidade de flexão, extensão, supinação ou pronação, segundo Chavan et al. (40). Quando o

reparo é feito tardiamente, ou seja, após quatro semanas, obtêm-se resultados inferiores, segundo Bisson et al. (39). Quanto à recuperação da força do membro operado, resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos com diferentes técnicas, variando de 80% até 95% para supinação e 90% até 95% para flexão do cotovelo (21,25,27,34,38,41,44).

Em relação às complicações, o desenvolvimento de ossificação heterotópica não foi constatado no pós-operatório dos quinze pacientes, mesmo não sendo adotado pelo grupo o uso rotineiro de anti-inflamatórios, pois essa profilaxia pode aumentar o risco de sangramento gastrointestinal. Uma soltura de âncora, sem migração, ocorreu durante o processo de recuperação, porém não afetou negativamente o resultado objetivo dos testes, representando um índice de 6,6% de complicações, semelhante ou inferior aos estudos publicados na literatura (4,16,18-21,25,27,28,34,38,41,44). Apesar do manuseio cuidadoso dos afastadores e a frequente liberação da tensão de partes moles do lado radial, um paciente apresentou neuropraxia do nervo radial, com características de neuroapraxia alta do nervo radial, ou seja, proximal ao local da cirurgia, o que foi associado ao uso do garrote pneumático, com resolução total em três meses, não sendo considerada uma complicação direta da técnica cirúrgica.

Além da via anterior e escolha do implante, a localização do local correto do *footprint* é fundamental para reinserção anatômica do tendão. Estudos anatômicos e biomecânicos de Mazzoca et al. (1), Prud'homme-Foster et al. (11) e van den Bekerom et al. (29) já demonstraram detalhadamente a importância da manutenção da anatomia da tuberosidade bicipital, devendo preservar sua altura original com a tenodese na região ulnar da tuberosidade. Esses autores demonstraram que ao inserir na região radial a força de supinação reduz de 15 a 40%, enquanto a curetagem da altura da tuberosidade faz reduzir o efeito "came", diminuindo em 27% a força de supinação.

Como limitações do estudo, pode-se citar alguns pontos, como o pequeno número de participantes do grupo, não sendo viável a formação de subgrupos para grupo controle e randomizado. Como a patologia não é

frequente, seria necessário um tempo muito prolongado para conformar os grupos, não sendo compatível com tempo hábil para essa dissertação de mestrado. Mesmo assim, comparando com demais trabalhos nacionais e internacionais, nossa casuística assemelha-se a outros trabalhos para esse tipo de lesão.

Apesar de todos os pacientes serem encaminhados ao serviço de fisioterapia com mesmo protocolo de reabilitação, não foi possível termos controle sobre a aderência do tratamento ou qualidade do mesmo. Apesar de não ser o objetivo desse estudo, isso também poderia representar um viés no resultado.

A não identificação de tabagistas também foi um ponto fraco, visto que, além do uso de anabolizante, pode ser considerado como fator de risco para rupturas e re-rupturas. Essa falha ocorreu no desenho do projeto, pois pensamos que seria um perfil de atletas, que geralmente não fumam, dando ênfase ao uso de anabolizantes.

Como pontos positivos no estudo, podemos incluir o fato de ser um trabalho prospectivo clínico com o mesmo cirurgião repetindo a mesma técnica cirúrgica e os mesmos materiais no mesmo hospital, e a avaliação pós-operatória realizada por dois médicos independentes simultaneamente no mesmo paciente, após período de treinamento em pessoas normais. Outro ponto positivo é que em nosso estudo, além da avaliação por meio de escores funcionais, também realizamos avaliação funcional isométrica das forças do cotovelo, pois na grande maioria dos trabalhos que revisamos a única forma de avaliação era por questionários, muitas vezes por contato telefônico e estudos retrospectivos.

Encontramos na literatura muitos estudos anatômicos, série de casos e estudos de revisão sistemática comparando as duas técnicas em questão, mas realizadas em populações diferentes, cirurgias diferentes, implantes diferentes, com resultados sem critérios claros que caracterizem o grau de evidência científica.

Em suma, ao utilizar-se da via única anterior com reparo anatômico do TMBB distal com âncoras, um procedimento pouco invasivo e de baixo custo, constatou-se que os pacientes evoluíram bem, com alto índice de satisfação pelos escores funcionais utilizados e mínima perda do arco de movimento e força na maioria dos casos, com baixo índice de complicações. Dessa forma, demonstramos tratar-se de uma técnica segura e efetiva para esse tipo de lesão.

7.CONCLUSÃO

A via única anterior do antebraço com reparo anatômico do tendão distal do bíceps distal com duas âncoras demonstrou bons resultados clínicos e funcionais e baixo índice de complicações. É uma técnica com resultado funcional semelhante a outras técnicas descritas na literatura.

8. REFERÊNCIAS

1. Mazzocca AD, Cohen M, Berkson E, Nicholson G, Carofino BC, Arciero R, et al. The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(1):122-7.
2. Stoll LE, Huang JI. Surgical Treatment of Distal Biceps Ruptures. *Orthop Clin North Am.* 2016. 47(1):189-205.
3. Schmidt CC, Savoie FH, Steinmann SP, Hausman M, Voloshin I, Morrey BF, et al. Distal biceps tendon history, updates, and controversies: from the closed American Shoulder and Elbow Surgeons meeting-2015. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(10):1717-30.
4. Guglielmino C, Massimino P, Ioppolo F, Castorina S, Musumeci G, Di Giunta A. Single and dual incision technique for acute distal biceps rupture: clinical and functional outcomes. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016; 6(4):453-60.
5. Safran MR, Grahnan SM. Distal biceps tendon ruptures: incidence, demographics and the effect of smoking. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404:275-83.
6. O'Driscoll S W, Goncalves LB, Dietz P. The hook test for distal biceps tendon avulsion. *Am J Sports Med* 2007;35: 1865-69.
7. Haverstock J, Athwal GS, Grewal R. Distal Biceps Injuries. *Hand Clin.* 2015; 31(4):631-40.
8. Giacalone F, Dutto E, Ferrero M, Bertolini M, Sard A, Pontini I. Treatment of distal biceps tendon rupture: why, when, how? Analysis of literature and our experience. *Musculoskelet Surg.* 2015; 99(1):S67-73.
9. An KN, Hui FC, Morrey BF, Linscheid RL, Chao EY. Muscles across the elbow joint: a biomechanical analysis. *J Biomech.* 1981;1(10):659-69.

10. Schmidt CC, Brown BT, Williams BG, Rubright JH, Schmidt DL, Pic A C, et al. The Importance of Preserving the Radial Tuberosity During Distal Biceps Repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97(24): 2014-23.
11. Prud'homme-Foster M, Louati H, Pollock JW, Papp S. Proper placement of the distal biceps tendon during repair improves supination strength--a biomechanical analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015; 24(4): 527-32.
12. Carrol RE, Hamilton LR. Rupture of biceps brachii – a conservative method of treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1967; 49:1016.
13. Baker BE, Bierwagen D. Rupture of the distal tendon of the biceps brachii. Operative versus non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67:414-17.
14. Morrey BF, Askew LJ, An KN, Dobyns JH. Rupture of the distal tendon of the biceps brachii. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67:418-21.
15. Boyd HB, Anderson LD. A method for reinsertion of the distal biceps brachii tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1961;43:1041-3.
16. Dunphy TR, Hudson J, Batech M, Acevedo DC, Mirzayan R. Surgical Treatment of Distal Biceps Tendon Ruptures: An Analysis of Complications in 784 Surgical Repairs. *Am J Sports Med*. 2017. 45(13):3020-9.
17. Schmidt CC, Brown BT, Sawardeker PJ, DeGravelle M. Factors affecting supination strength after a distal biceps rupture. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014; 23(1): 68-75.
18. Witkowski J, Królikowska A, Czamara A, Reichert P. Retrospective Evaluation of Surgical Anatomical Repair of Distal Biceps Brachii Tendon Rupture Using Suture Anchor Fixation. *Med Sci Monit*. 2017; 23:4961-72.
19. Waterman BR, Navarro-Figueroa L, Owens BD. Primary Repair of Traumatic Distal Biceps Ruptures in a Military Population: Clinical Outcomes of Single- Versus 2-Incision Technique. *Arthroscopy*. 2017;33:1672-8.

20. Suda AJ, Prajitno J, Grützner PA, Tinelli M. Good isometric and isokinetic power restoration after distal biceps tendon repair with anchors. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137:939-44.
21. Maciel RA, Costa PS, Figueiredo EA, Belangero PS, Pochini AC, Ejnisman B. Acute distal biceps ruptures: single incision repair by use of suture anchors. *Rev Bras Ortop.* 2017; 52(2):148-53.
22. Goljan P, Patel N, Stull JD, Donnelly BP, Culp RW. Single Incision Distal Biceps Repair With Hemi-Krackow Suture Technique: Surgical Technique and Early Outcomes. *Hand (N Y).* 2016; 11(2):238-44.
23. Shields E, Olsen JR, Williams RB, Rouse L, Maloney M, Voloshin I. Distal biceps brachii tendon repairs: a single-incision technique using a cortical button with interference screw versus a double-incision technique using suture fixation through bone tunnels. *Am J Sports Med.* 2015; 43(5):1072-6.
24. Sutton KM, Dodds SD, Ahmad CS, Sethi PM. Surgical treatment of distal biceps rupture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010; 18(3):139-48.
25. Nyland J, Causey B, Wera J, Krupp R, Tate D, Gupta A. Distal biceps brachii tendon repair: a systematic review of patient outcome determination using modified Coleman methodology score criteria. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25:2293-7.
26. Pangallo L, Valore A, Padovani L, Coratella G, Schena F, Magnan B, et al. Mini-open incision for distal biceps repair by suture anchors: follow-up of eighteen patients. *Musculoskelet Surg.* 2016; 100(1):19-23.
27. Siebenlist S, Buchholz A, Zapf J, Sandmann GH, Braun KF, Martetschläger F, et al. Double intramedullary cortical button versus suture anchors for distal biceps tendon repair: a biomechanical comparison. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015; 23(3):926-33.
28. Konrads C, Rueckl K, Barthel T, Walcher M, Rudert M, Plumhoff P. Refixation of the biceps tendon onto the radial tuberosity using two suture anchors. *Oper Orthop Traumatol.* 2017; 29:339-52.

29. van den Bekerom MP, Kodde IF, Aster A, Bleys RL, Eygendaal D. Clinical relevance of distal biceps insertional and footprint anatomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(7): 2300-7.
30. Brickner WM, Milch H. Ruptures of muscles and tendons. *Int. Clin* 1928; 2:94.
31. Dobbie, RP. Avulsion of the lower biceps brachii tendon: Analysis of fifty one previously reported cases. *Am J Surg* 1941; 51:661.
32. Meherin JM, Kilgore ES. The treatment of ruptures of the distal biceps brachii tendon. *Am J Surg* 1960;99:636-40.
33. Friedmann E. Rupture of the distal biceps brachii tendon. *JAMA.* 1963;184: 60.
34. Kodde IF, Baerveldt RC, Mulder PG, Eygendaal D, van den Bekerom MP. Refixation techniques and approaches for distal biceps tendon ruptures: a systematic review of clinical studies. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(2): e29-37.
35. Failla JM, Amadio PC, Morrey BF, Beckenbaugh RD. Proximal radioulnar synostosis after repair of distal biceps brachii rupture by the two-incision technique. Report of four cases. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 253:133-6.
36. Kelly EW, Morrey BF, O'Driscoll SW. Complications of repair of the distal biceps tendon with the modified two-incision technique. *J Bone Surg Am* 2000; 82 A: 1575-81.
37. Lemos SE, Ebrahimeh E, Kvitne RS. A new technique :In vitro suture anchor fixation has superior strength to bone tunnel fixation for distal biceps tendon repair. *Am J Sports Med* 2004; 32(2):406-10.
38. Siebenlist S, Fischer SC, Sandmann GH, Ahrens P, Wolf P, Stöckle U, et al. The functional outcome of forty-nine single-incision suture anchor repairs for distal biceps tendon ruptures at the elbow. *Int Orthop.* 2014; 38(4):873-9.

39. Bisson L, Moyer M, Lanighan K, Marzo J. Complications associated with repair of a distal biceps rupture using the modified two-incision technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21:1342-7.
40. Chavan PR, Duquin TR, Bisson LJ. Repair of the ruptured distal biceps tendon: a systematic review. *Am J Sports Med* 2008; 36 (8):1618-24.
41. Watson JN, Moretti VM, Schwindel L. Repair techniques for acute distal biceps tendon ruptures: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: 2086-90.
42. Beks RB, Claessen FM, Oh LS, Ring D, Chen NC. Factors associated with adverse events after distal biceps tendon repair or reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(8): 1229-34.
43. Brasil. Ministério da Saúde. SIGTAP-Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS. 2013. [Acesso 2018 Out 14]. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>
44. Redmond CL, Morris T, Otto C, Zerella T, Semmler JG, Human T, et al. Functional outcomes after distal biceps brachii repair: a case series. *Int J Sports Phys Ther.* 2016; 11(6): 962-70.
45. Karnofel H, Wilkinson K, Lentell G. Reliability of isokinetic muscle testing at the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989;11(4):150–4.
46. Schwartz S, Cohen ME, Herbison GJ, Shah A. Relationship between two measures of upper extremity strength: manual muscle test compared to hand-held myometry. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992 Nov;73(11):1063-8.
47. Reed RL, Den HR, Yochum K, Pearlmutter L, Ruttinger AC, Mooradian AD. A Comparison of hand-held isometric strength measurement with isokinetic muscle strength measurement in the elderly. *J Am Geriatr Soc.* 1993 Jan;41(1):53-6.

48. Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res.* 2005;38(2):293

9.ANEXOS

9.1. Artigo Original

Aceito para publicação na Revista Brasileira de Ortopedia em 4 de dezembro de 2018.

Segue autorização da Revista Brasileira de Ortopedia para uso do artigo nessa tese de mestrado.

São Paulo, 17 de dezembro de 2018

Autorização

A Revista Brasileira de Ortopedia detém os direitos autorais do artigo Reinserção da ruptura distal do bíceps braquial através de incisão única com uso de âncoras, aceito para publicação em 04 de dezembro de 2018. Por solicitação de um de seus autores, Carlos Augusto de Mattos, autorizo o uso desse artigo em sua dissertação de mestrado.

Atenciosamente,

Sergio Luiz Checchia

Editor-Chefe



Alameda Lorena, 427 - 14º andar - 01424-000 - Jardim Paulista - São Paulo - SP - Brasil

Telefone: + 55 11 2137 5400 - Fax: + 55 11 2137 5418

www.sbot.org.br - diretoria@sbot.org.br

A large, handwritten signature in black ink is written across the bottom left of the page, overlapping the AMB logo. The signature appears to read 'Sergio Luiz Checchia'.

Reinserção da ruptura distal do bíceps braquial através de incisão única com uso de âncoras

Reinsertion of distal brachial biceps tendon rupture through single incision using anchors

RESUMO

Objetivo: O estudo avaliou 15 pacientes com ruptura do tendão do bíceps distal submetidos à reinserção através de via única, anterior e transversa no antebraço com o uso de duas âncoras. Os pacientes foram submetidos a um protocolo de reabilitação e ao término de seis meses, efetuou-se avaliação do arco de movimento do cotovelo operado e da intensidade de força durante a flexão e supinação. **Métodos:** Os dados foram coletados de maneira prospectiva e foram analisados pelo teste de Mann-Whitney e teste de modelos mistos para avaliar a força entre o lado operado e o não operado. **Resultados:** 80% dos pacientes eram homens, 60% sofreram lesão do lado dominante, 46% eram trabalhadores braçais e 73% não praticavam atividades físicas regularmente. O uso de anabolizante foi relatado por dois pacientes. Após o tratamento os pacientes recuperaram força de supinação em 98% e de flexão 94%. De acordo com questionário DASH, 73% dos pacientes encontram-se dentro do esperado para uma população normal. **Conclusão:** A via única, anterior e transversa associada ao reparo do tendão com o uso de âncoras apresentou-se esteticamente satisfatória, com boa recuperação da força durante a flexão e supinação, não ocorrendo casos de ossificação heterotópica ou complicações graves.

Palavras-chave: Cotovelo; Ruptura; Âncoras de sutura; Ortopedia.

ABSTRACT

Objective: The study evaluated 15 patients with ruptured distal biceps tendon submitted to reinsertion via single, anterior and transverse via using two anchors. They were submitted to a rehabilitation protocol and within six months, evaluation of the operated elbow movement arch and strength intensity during flexion and supination. **Methods:** The Data were collected prospectively and were analyzed by the Mann-Whitney test and mixed model test to evaluate the force between the operated and non-operated side. **Results:** 80% of the patients were men, 60% were injured on the dominant side, 46% were manual workers and 73% were sedentary. Anabolic use was reported by two patients. After treatment, patients recovered supination strength by 98% and flexion 94%. According to DASH questionnaire 73% of patients presented the expected score of a normal population. **Conclusion:** The single, anterior and transverse approach associated with tendon repair using anchors was esthetically satisfactory, with good strength recovery during flexion and supination, with no heterotopic ossification occurring.

Keywords: Elbow; Rupture; Suture anchors; Orthopedics

Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Introdução

O bíceps possui uma inserção óssea distal na tuberosidade bicipital do rádio, local mais frequente para a ocorrência de rupturas. A ruptura do bíceps distal acomete principalmente o membro dominante de homens na

quinta e sexta décadas de vida, usualmente no momento de contração excêntrica de flexão do cotovelo na posição de 90 graus. A degeneração tendinosa e de sua inserção podem contribuir para esse tipo de lesão, bem como o uso de anabolizantes ¹⁻⁷.

Após a fase aguda da lesão há o retorno da movimentação ativa do cotovelo, mas a perda de força de flexão após a ruptura do tendão distal do bíceps pode chegar a 30% enquanto na supinação pode ocorrer perda mais acentuada (cerca de 40%), pois o bíceps é considerado biomecanicamente como supinador primário do antebraço e flexor secundário do cotovelo.⁷⁻¹¹.

Por esse motivo, a reparação cirúrgica com reinserção anatômica do tendão distal do bíceps na tuberosidade bicipital do rádio está indicada em atletas, pacientes ativos com alta demanda, e também para aqueles que não concordam com déficits funcionais permanentes ou com a deformidade estética¹¹⁻¹⁴.

Existem várias técnicas cirúrgicas descritas para o reparo da ruptura do bíceps distal, sendo a primeira delas por meio de uma incisão anterior única atravessando o cotovelo. Outras técnicas já foram descritas posteriormente, como dupla incisão anterior e dupla mini-incisão, sendo uma anterior e outra pósterio-lateral. A literatura tem demonstrado nessas técnicas complicações como lesão da artéria radial, lesão do nervo mediano, lesão do nervo interósseo posterior ou sinostose radioulnar proximal^{2,4,6,8,12-17}. O profundo conhecimento da anatomia local minimiza as complicações pós-operatórias. Em razão disso, a via de acesso anterior transversa na região da tuberosidade bicipital do rádio é mais anatômica e respeita as linhas de forças regionais, além de não atravessar a prega anterior do cotovelo, evitando retrações cicatriciais. Outra vantagem é não atravessar a membrana interóssea, diminuindo chances de sinostoses ou perda de prono-supinação do antebraço.

O objetivo desse trabalho é realizar avaliação pós-operatória funcional da reinserção cirúrgica do tendão distal do bíceps braquial em lesões agudas através de uma via única transversa anterior na região da tuberosidade bicipital do rádio.

Materiais e Métodos

Foi realizado estudo prospectivo, aprovado pelo comitê de ética (CAAE 23700313.4.0000.5481), com autorização e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por todos os pacientes. Foram operados consecutivamente 15 pacientes, doze homens e três mulheres, com média de idade de 44 anos, diagnosticados com ruptura total do tendão distal do músculo bíceps braquial (TMBB), confirmado por meio da anamnese, exame físico e dois exames de imagens (radiografias do cotovelo acometido em ântero-posterior e perfil, e ressonância magnética) realizados no mesmo serviço de imagem e no mesmo aparelho de ressonância magnética. Todos os pacientes foram atendidos no ambulatório do pesquisador principal, sendo avaliados pelo próprio pesquisador. Após explicação e detalhamento da pesquisa, houve assinatura do termo de consentimento e os sujeitos foram incluídos no protocolo e operados no mesmo hospital pelo pesquisador principal.

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: maiores de 18 anos, lesão completa do bíceps distal por esforço não traumático, lesão aguda (menos que quatro semanas) e unilateral. Foram excluídos pacientes com lesões maiores de quatro semanas de duração, lesões parciais do bíceps, lesões ou fraturas prévias nos membros superiores (ipsilaterais ou contralaterais) e aqueles que não concordaram com o tratamento cirúrgico ou com o termo de consentimento. Os pacientes que não realizaram cirurgia foram submetidos a tratamento conservador habitual.

Técnica cirúrgica:

Paciente submetido à anestesia geral com complemento de bloqueio de plexo braquial, com membro superior posicionado a cerca de 90 graus de abdução apoiado numa mesa auxiliar. Instalado garrote pneumático em porção superior de braço, com o antebraço e cotovelo em extensão e supinação completa. Após assepsia adequada, realiza-se drenagem sanguínea do membro com malha elástica seguida do acionamento do garrote pneumático na pressão média de 250 mmHg .

A incisão de pele é realizada a 3 cm distal e paralela à prega do

cotovelo, transversalmente ao eixo do antebraço, com cerca de 6 cm de extensão. Dissecção do subcutâneo e aponeurose com pinça e tesoura delicadas, hemostasia com bisturi elétrico quando necessário. Encontra-se o plano intermuscular entre a porção medial do músculo braquiorradial e lateral ao pronador redondo. Afastam-se esses músculos com afastadores tipo Langenbeck, sem o uso de afastadores de Hohmann para evitar compressões de nervos contra o osso do rádio, principalmente os nervos interósseo posterior e o cutâneo lateral do antebraço. O nervo interósseo posterior, após ramificar-se como ramo motor do nervo radial, contorna o colo do rádio posteriormente, sendo encontrado na massa do músculo supinador do antebraço. O nervo cutâneo lateral do antebraço também tem origem no nervo radial, sendo sensitivo e encontra-se acompanhando a borda medial do músculo braquiorradial. A artéria radial passa dorsalmente ao músculo braquiorradial. Essa região é nutrida por pequenos vasos provenientes da artéria radial, assim como veias superficiais do cotovelo, facilmente identificadas.

Com esse plano intermuscular afastado com o antebraço em supinação completa, visualizamos a tuberosidade bicipital do rádio, sendo que em alguns casos é possível observar o coto distal do bíceps. Realizamos cruentização e decorticação na região da inserção anatômica do bíceps com curetas manuais.

Pela mesma incisão, proximalmente identifica-se o coto proximal da lesão, sendo feito o reparo distal com fio multifilamentar sintético absorvível número 2 para mobilização do coto.

Com o tendão e o leito ósseo preparados, introduzimos duas âncoras de titânio de 4 mm de diâmetro, carregadas com fios duplos de alta resistência na região cruentizada do osso, com cerca de 0,5 cm de distância entre elas para evitar fraturas adicionais.

Utilizando um porta-agulha e uma agulha avulsa média cilíndrica, iniciamos com a âncora mais distal, transfixando a região mais distal do coto do tendão, aproximando o tendão à parte mais distal do leito cruento, utilizando um ponto no qual o fio não desliza no tendão (ponto de auto-travamento). No momento da tenodese flexionamos o antebraço a cerca de 30 graus para diminuir a tensão da sutura. Após esse ponto, realizamos pontos simples transfixando os fios das âncoras pelas porções mais proximais do tendão,

promovendo o maior contato possível do tendão com o osso cruento.

Após testes da sutura com mobilização do cotovelo e antebraço com flexão e extensão completa, assim como prono-supinação completa, realizamos lavagem com soro fisiológico e sutura de subcutâneo com fio multifilamentar sintético absorvível de 3,0 mm e pele com fio monofilamentar sintético não absorvível de 4,0 mm.

Da primeira a quarta semana os pacientes foram orientados a manterem o braço na posição anatômica, com cotovelo fletido a 90 graus e uso de tipóia. Na quarta semana do pós-operatório foram encaminhados à reabilitação.

A avaliação pós-operatória foi realizada aos seis meses por meio de testes funcionais com mensuração de forças musculares com dinamômetro isométrico digital¹⁸⁻²⁰ e escala funcional específica (DASH)²¹, além da avaliação do arco de movimento do cotovelo lesionado e do não lesionado utilizando-se de um goniômetro, com a medida da flexão, supinação e pronação. Complicações pós-operatórias foram registradas, como alterações da sensibilidade, alterações ósseas, ossificações, infecções, alterações vasculares e limitações de movimento. Para avaliação da presença de ossificação heterotópica utilizou-se radiografia ântero-posterior e perfil do cotovelo (Figura 1A e 1B).

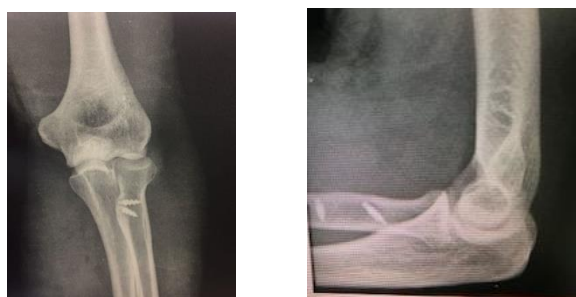


Figura 1 - Caso 7, masculino, 40 anos, Radiografia pós-operatório. (A) Ântero posterior; (B) Perfil.

Todos os pacientes foram submetidos à avaliação da força muscular do bíceps braquial por meio de dinamômetro digital isométrico¹⁸⁻²⁰ (Lafayette Manual Muscle Testing System 01165), sendo aferida a força máxima de flexão

com o cotovelo em flexão de 90 graus e a força máxima de supinação com o antebraço na posição neutra. Para evitar viés, fez-se uso de uma barra com marcação como referência, utilizada pelo mesmo examinadores em todos os casos . Foi realizado um movimento para treino, e na sequência três movimentos com força máxima, com intervalo de um minuto. Foram registrados os três picos de força e realizado a média entre os mesmos para cada paciente. (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Barra acessória para dinamômetro.



Figura 3 - Dinamômetro digital.

Realizaram-se quatro medidas em flexão e em supinação do lado lesionado e do não lesionado. O intervalo entre as aferições foi de um minuto (Figuras 4 e 5). A primeira medida de cada teste foi descartada, pois serviu como treinamento para o paciente. As demais foram utilizadas para os cálculos estatísticos, em que se utilizou a média dos valores.

Para pontuação do resultado funcional pós-operatório, utilizou-se o questionário de desordens do braço, ombro e mão, denominado escore DASH²¹ (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), no qual pontuações próximas ao “0” indicam menores limitações, portanto melhor resultado técnico-cirúrgico enquanto o escore “100” indica maior limitação, consequentemente pior resultado. Esse escore já foi publicado e validado em português²¹.

As variáveis idade, escore DASH, complicações, arco de movimento passivo, força de flexão e supinação foram analisadas de maneira descritiva pelo programa Numbers. Utilizou-se o teste de Mann-Whitney para comparar o arco de movimento entre o lado operado e o não operado e teste de modelos mistos para avaliar a força entre o lado operado e o não operado, sendo utilizado $p < 0,005$ como intervalo de confiança estatisticamente significativo.

Também foi realizada radiografia pós-operatória no centro cirúrgico para controle de colocação de âncoras, com um mês e seis meses após a cirurgia.



Figura 4. Caso 13, feminino, 35 anos. Teste de força em supinação.



Figura 5. Caso 13, feminino, 35 anos. Teste de força em flexão.

Resultados

Os valores de todas as variáveis de força e arco de movimento nos membros operados e não operados foram próximos, sendo a média da força aferida na flexão do cotovelo operado de 20,65 kgf e 22,02 kgf no cotovelo não operado ($p=0,904$), enquanto na supinação a média foi de 2,59 kgf no operado e de 2,64 kgf no cotovelo não operado ($p=0,668$). Não houve diferença significativa entre as forças dos braços operados e não operados (Tabela 1).

O arco de movimento ativo de flexão do cotovelo operado foi em média 134,67 graus e de 136 graus no lado não operado, enquanto a média da supinação foi de 69,47 graus no lado operado e de 79,33 no lado não operado. Para comparar os valores desses ângulos (ADM) utilizamos o teste de Mann-Whitney e, neste caso, observamos que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos ângulos dos braços operados e não operados em nenhum dos dois movimentos realizados, sendo $p=0,345$ para flexão e $p=0,114$ para supinação (Tabela 2).

Tabela 1 - Estatística descritiva das forças pós-operatórias (média)

Movimento de Força	Operado	Não Operado	p-valor
Supinação (kgf)	2,59	2,64	0,904
Flexão (kgf)	20,65	22,02	0,668

Tabela 2 - Comparação da média do arco de movimento dos braços (ADM) operados e não operados

Movimento- ADM	Operado	Não Operado	p-valor
Flexão	134,67	136	0,345
Supinação	69,47	79,33	0,114

Em relação à dominância do braço acometido, também não foram encontradas diferenças significativas entre as médias de força e angulação dos braços operados e não operados nos exercícios realizados, independente se o braço acometido era dominante ou não dominante. Todos os pacientes tinham o braço direito como dominante. Podemos observar na tabela 3 esses resultados, sendo separados em dois grupos, de acordo com o lado de dominância acometido.

Tabela 3 - Comparação de força (média) e arco de movimento (ADM) entre braços dominante e não-dominante

		Membro dominante	Membro não dominante	
Braço Dominante Com lesão N=9	Supinação	2,51	2,41	0,86
	Flexão	20,28	20,67	0,93
	ADM Flexão	134,44	136,67	0,37
	ADM Supinação	63,33	78,89	0,20
	ADM Pronação	72,22	75,00	1,00

Braço Não Dominante com lesão n=6	Supinação	2,7	2,99	0,62
	Flexão	21,21	24,06	0,57
	ADM Flexão	135	135,00	1,00
	ADM Supinação	78,67	80,00	0,37
	ADM Pronação	75,00	73,67	1,00

Em relação a complicações observadas, ocorreu um caso de soltura de uma âncora após o período de cicatrização do tendão, não influenciando a tenodese, também não houve necessidade de intervenção, visto que não houve migração da mesma (Tabela 4).

Outro caso apresentou uma neuroapraxia do radial do tipo “alta”, ou seja, com paralisia temporária total do nervo radial, sendo relacionada ao uso do garrote pneumático no braço, por compressão do nervo radial proximal, não tendo relação direta com a via de acesso ou com o procedimento cirúrgico propriamente dito.

Tabela 4- Dados gerais dos pacientes operados

Caso	Idade	Sexo	Score (DASH)	Uso de Anabolizante	Complicações
1	51	M	55	Não	Não
2	26	M	38	Sim	Não
3	65	M	34	Não	Não
4	30	M	41	Sim	Sim
5	46	M	45	Não	Não
6	35	F	67	Não	Não
7	40	M	52	Não	Não
8	59	M	37	Não	Não
9	52	F	122	Não	Não
10	51	M	55	Não	Não
11	44	M	40	Não	Não
12	46	M	40	Não	Não
13	35	F	61	Não	Não
14	40	M	61	Não	Não
15	44	M	39	Não	Não

Discussão

A casuística de nosso trabalho assemelha-se com a casuística mundial, na qual a ruptura do tendão do bíceps distal é mais comum em homens entre quarta e quinta décadas de vida e no membro dominante^{3,6}. No nosso estudo todos os sujeitos tinham o braço direito como dominante, sendo

nove lesões no braço direito (braço dominante) e seis no braço esquerdo (não dominante).

Na literatura várias técnicas cirúrgicas foram descritas para tratamento cirúrgico da lesão do TMBB distal, sendo a primeira delas por meio de uma incisão anterior única atravessando o cotovelo. Outras técnicas mais recentes foram descritas e amplamente utilizadas, como dupla incisão anterior e dupla mini-incisão, não havendo consenso na literatura sobre superioridade de uma delas em estudos clínicos publicados até o momento. Todas as técnicas têm apresentado como complicações: lesão da artéria radial, lesão do nervo mediano, lesão do nervo interósseo posterior, ou sinostose radioulnar proximal^{2,4,6,8,12-17}. A utilização de uma via única anterior de cerca de seis cm sobre a tuberosidade bicipital do rádio possibilita minimizar a dissecação dos tecidos moles durante o reparo e obter melhores resultados estéticos (Figura 6).



Figura 6 - Caso 8, masculino, 59 anos. Aspecto pós-operatório tardio

Em nossa casuística os pacientes foram avaliados aos seis meses de pós-operatório e todos os participantes responderam ao questionário DASH²¹. Apesar da média de 18,66 (3,3-76,6) pontos no DASH ter sido maior

do que a encontrada em outros estudos (2,88-7,9), a maioria dos pacientes (73%) encontrava-se dentro do esperado para uma população normal de acordo com questionário DASH^{6,11,14,22,23,25}.

A média do arco de movimento dos cotovelos operados em comparação aos não operados não apresentou diferença significativa, tanto na flexo-extensão como na prono-supinação. A média para flexão do cotovelo foi de 134 graus, semelhante a outros trabalhos, assim como observamos média de 73 graus de pronação e 69 graus de supinação, que foram valores próximos àqueles de outros artigos, nos quais a pronação variou de 75-82 graus e a supinação de 62-88 graus^{6,11,14,22-25}. Um déficit angular de até dez graus para supinação, em relação ao membro contralateral, não compromete as atividades de vida diária da maioria dos pacientes, sendo que outros estudos encontraram déficit de 3 a 6,4 graus em média^{2,4,6,8,9,10-14,22-25}.

Segundo a literatura, a reinserção cirúrgica anatômica pode recuperar a função e forças musculares de flexão e supinação semelhantes ao membro não operado, sendo relatados resultados funcionais ruins para pacientes tratados conservadoramente, com 14% de bons e excelentes resultados nesse grupo^{2,4,6,8,9,10-14,22-25}. O dinamômetro digital isométrico, devido a sua praticidade e viabilidade, estimula seu uso como instrumento de aferição ambulatorial de força¹⁸⁻²⁰. Na nossa amostra os pacientes não apresentaram diferença significativa entre os membros em relação à força. Em média, as forças de supinação e de flexão foram restauradas em 98% e 94% respectivamente, o que se considera satisfatório, pois funcionalmente um bom resultado deve restaurar no mínimo 80% da força. Quando o reparo é feito tardiamente obtém-se resultados inferiores. Quanto à recuperação da força do membro operado, resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos com diferentes técnicas, variando de 80% até 95% para supinação e 90% até 95% para flexão do cotovelo^{2,6,8,12-14,25}.

Inúmeros implantes têm sido utilizados para tenodese do bíceps braquial, em diferentes ensaios biomecânicos, sendo botão metálico, parafusos de interferência, parafusos de biotenodese, âncoras e suturas transósseas os mais utilizados. Biomecanicamente, em ordem decrescente de força de resistência contra arrancamento, temos o botão metálico, parafusos de interferência, suturas transósseas e âncoras^{2,5,6,8,10,15,22,24}. Porém, implantes

que atravessam o rádio como o botão metálico, fios guias de parafusos de interferências ou mesmo as suturas transósseas podem causar lesões de estruturas neurovasculares ao atravessar o osso. Além disso, estudos clínicos que comparam âncoras com os demais implantes têm demonstrado bons resultados com as âncoras^{3,8,13,15,23,24}. Em nosso meio, as âncoras têm sido amplamente utilizadas em outros tipos de procedimentos, como no ombro, e apresentam menor custo se comparadas aos demais implantes. Optamos pelo uso de âncoras com tenodese na posição anatômica após escarificação de um leito na tuberosidade bicipital do rádio, semelhante às técnicas de tenodese do manguito rotador ou do bíceps proximal com âncoras. Em comparação às âncoras de titânio, os demais implantes citados, como parafusos e botão metálico, podem superar de três a cinco vezes o seu valor de comercialização.

O desenvolvimento de ossificação heterotópica não foi constatado no pós-operatório dos 15 pacientes avaliados, mesmo não sendo adotado pelo grupo o uso rotineiro de anti-inflamatórios, pois essa profilaxia pode aumentar o risco de sangramento gastrointestinal. Uma soltura de âncora ocorreu durante o processo de recuperação, porém o fato não afetou negativamente o resultado objetivo dos testes, representando um índice de 6,6% de complicações, semelhante aos estudos publicados na literatura^{4,8,12-15,25}. Apesar do manuseio cuidadoso dos afastadores e a frequente liberação da tensão de partes moles do lado radial, um paciente apresentou neuropraxia do nervo radial, com características de apraxia alta do nervo radial, ou seja, proximal ao local da cirurgia, e foi associado ao uso de garrote, com resolução total em três meses, não sendo considerada uma complicação direta da técnica cirúrgica.

Além da via anterior e escolha do implante, a localização do local correto do foot print é fundamental para reinserção correta do tendão. Estudos anatômicos e biomecânicos de Mazzuca (1), Prud'homme-Foster (10) e van den Bekerom (27) já demonstraram bem a importância da manutenção da anatomia, devendo preservar sua altura original e inserir na região ulnar da tuberosidade. Esses autores demonstraram que ao inserir na região radial de forma errônea a força de supinação diminui de 15 a 40%, enquanto a curetagem da altura da tuberosidade faz reduzir o efeito "CAME", diminuindo em 27% a força de supinação.

Como limitações do estudo, o autor pode citar alguns pontos, como por exemplo o pequeno número de participantes do grupo, inviabilizando a formação de subgrupos para grupo controle e randomizado, Como a patologia não é frequente, exigiu um tempo muito prolongado, não sendo compatível com tempo hábil para essa dissertação de mestrado. Mesmo assim, comparando com demais trabalhos nacionais e internacionais, nossa casuística assemelha-se a outros trabalhos do tipo série de casos para essa patologia.

Apesar de todos os pacientes serem encaminhado ao mesmo serviço de fisioterapia com mesmo protocolo, não temos controle sob aderência do tratamento ou qualidade do mesmo, apesar de não ser o objetivo desse estudo, mas poderia representar um viés.

A não identificação de tabagistas também foi um ponto fraco, visto que, além do uso de anabolizante, pode ser considerado fator de risco para rupturas e re-rupturas. Essa falha ocorreu pois no desenho do projeto havíamos imaginado que seria um perfil de atletas, que geralmente não fumam, e nos preocupamos mais com uso de anabolizantes.

Como pontos positivos no estudo, podemos incluir o fato de ser um trabalho prospectivo clínico, com o mesmo cirurgião repetindo a mesma técnica cirúrgica com os mesmos materiais no mesmo hospital, e a avaliação pós operatória realizada por dois médicos independentes simultaneamente no mesmo paciente, após período de treinamento em pessoas normais. Outro ponto positivo em nosso estudo foi a avaliação através de escores, e principalmente a avaliação funcional isométrica das forças do cotovelo, pois na grande maioria dos trabalhos que revisamos a única forma de avaliação eram através de questionários, muitas vezes por contato telefônico.

Encontramos na literatura muitos estudos anatômicos, série de casos e estudos de revisão sistemática comparando as duas técnicas em questão, mas realizadas em populações diferentes, médicos diferentes, implantes diferentes, com resultados sem critérios claros de grau de evidência científica.

Em suma, ao utilizar-se da via única anterior com reparo anatômico do TMBB distal com âncoras, um procedimento minimamente invasivo e de baixo custo, constatou-se que os pacientes evoluíram bem, com alto índice de satisfação e mínima perda do arco de movimento em alguns casos. Dessa

forma, demonstramos tratar-se de uma técnica segura e efetiva para esse tipo de lesão.

Conclusões

A via única anterior transversa do antebraço com reparo anatômico do TMBB distal com duas âncoras demonstrou bons resultados clínicos e baixo índice de complicações. É uma técnica com resultado funcional semelhante a outras técnicas descritas e com mínima alteração estética.

Referências

1. Mazzocca AD, Cohen M, Berkson E, Nicholson G, Carofino BC, Arciero R, et al. The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(1):122-7.
2. Stoll LE, Huang JI. Surgical Treatment of Distal Biceps Ruptures. *Orthop Clin North Am.* 2016. 47(1):189-205.
3. Schmidt CC, Savoie FH, Steinmann SP, Hausman M, Voloshin I, Morrey BF, et al. Distal biceps tendon history, updates, and controversies: from the closed American Shoulder and Elbow Surgeons meeting-2015. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(10): 1717-30.
4. Guglielmino C, Massimino P, Ioppolo F, Castorina S, Musumeci G, Di Giunta A. Single and dual incision technique for acute distal biceps rupture: clinical and functional outcomes. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016; 6(4):453-60.
5. Haverstock J, Athwal GS, Grewal R. Distal Biceps Injuries. *Hand Clin.* 2015; 31(4): 631-40.
6. Giacalone F, Dutto E, Ferrero M, Bertolini M, Sard A, Pontini I. Treatment of distal biceps tendon rupture: why, when, how? Analysis of literature and our experience. *Musculoskelet Surg.* 2015; 99(1): S67-73.
7. An KN, Hui FC, Morrey BF, Linscheid RL, Chao EY. Muscles across the elbow joint: a biomechanical analysis. *J Biomech.* 1981;1(10):659-69.

8. Dunphy T R, Hudson J, Batech M, Acevedo DC, Mirzayan R. Surgical Treatment of Distal Biceps Tendon Ruptures: An Analysis of Complications in 784 Surgical Repairs. *Am J Sports Med.* 2017. 45(13): 3020-29.
9. Schmidt CC, Brown BT, Williams BG, Rubright JH, Schmidt DL, Pic AC, et al. The Importance of Preserving the Radial Tuberosity During Distal Biceps Repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97(24): 2014-23.
10. Prud'homme-Foster M, Louati H, Pollock JW, Papp S. Proper placement of the distal biceps tendon during repair improves supination strength--a biomechanical analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24(4): 527-32.
11. Schmidt CC, Brown BT, Sawardeker PJ, DeGravelle M. Factors affecting supination strength after a distal biceps rupture. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23(1): 68-75.
12. Witkowski J, Królikowska A, Czamara A, Reichert P. Retrospective Evaluation of Surgical Anatomical Repair of Distal Biceps Brachii Tendon Rupture Using Suture Anchor Fixation. *Med Sci Monit.* 2017; 23: 4961-72.
13. Waterman BR, Navarro-Figueroa L, Owens BD. Primary Repair of Traumatic Distal Biceps Ruptures in a Military Population: Clinical Outcomes of Single- Versus 2-Incision Technique. *Arthroscopy.* 2017; 33:1672-8.
14. Suda AJ, Prajitno J, Grützner PA, Tinelli M. Good isometric and isokinetic power restoration after distal biceps tendon repair with anchors. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017; 137: 939-44.
15. Maciel RA, Costa PS, Figueiredo EA, Belangero PS, Pochini AC, Ejnisman B. Acute distal biceps ruptures: single incision repair by use of suture anchors. *Rev Bras Ortop.* 2017; 52(2):148-53.
16. Boyd HB, Anderson LD. A method for reinsertion of the distal biceps brachii tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1961;43:1041-3.
17. Hartman MW, Merten SM, Steinmann SP. Mini-open 2-incision technique for repair of distal biceps tendon ruptures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(5):616-20.
18. Karnofel H, Wilkinson K, Lentell G. Reliability of isokinetic muscle testing at the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989;11(4):150–4.

19.Schwartz S, Cohen ME, Herbison GJ, Shah A. Relationship between two measures of upper extremity strength: manual muscle test compared to hand- held myometry. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992 Nov;73(11):1063-8.

20.Reed RL, Den HR, Yochum K, Pearlmutter L, Ruttinger AC, Mooradian AD. A Comparison of hand-held isometric strength measurement with isokinetic muscle strength measurement in the elderly. *J Am Geriatr Soc.* 1993 Jan;41(1):53-6.

21. Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res.* 2005;38(2):293-302.

22. Goljan P, Patel N, Stull JD, Donnelly BP, Culp RW. Single Incision Distal Biceps Repair With Hemi-Krackow Suture Technique: Surgical Technique and Early Outcomes. *Hand (N Y).* 2016;11(2): 238-44.

23. Shields E, Olsen JR, Williams RB, Rouse L, Maloney M, Voloshin I. Distal biceps brachii tendon repairs: a single-incision technique using a cortical button with interference screw versus a double-incision technique using suture fixation through bone tunnels. *Am J Sports Med.* 2015; 43(5): 1072-6.

24. Sutton KM, Dodds SD, Ahmad CS, Sethi PM. Surgical treatment of distal biceps rupture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010; 18(3):139-48.

25. Konrads C, Rueckl K, Barthel T, Walcher M, Rudert M, Plumhoff P. Refixation of the biceps tendon onto the radial tuberosity using two suture anchors. *Oper Orthop Traumatol.* 2017; 29: 339-52.

Anexo 9.2. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS - PUC/ CAMPINAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação pós-operatória e funcional da reinserção da ruptura distal do bíceps através de incisão única anterior transversa com uso de âncoras

Pesquisador: Carlos Augusto de Mattos

Versão: 4

CAAE: 23700313.4.0000.5481

Instituição Proponente: U.M.A. - UNIDADE MEDICA ASSISTENCIAL LTDA - EPP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 622.324

Data da Relatoria: 11/04/2014

Apresentação do Projeto:

Introdução: Não existe consenso sobre a melhor técnica cirúrgica para reinserção da ruptura do bíceps distal. As vias de acesso mais conhecidas envolvem uma grande via anterior, ultrapassando a prega anterior do cotovelo, podendo ocorrer retrações cicatriciais e dor local tardia, e a dupla via, anterior e lateral, sendo descritos casos de ossificação heterotópica e sinostose proximal radio-ulnar nesse tipo de acesso, sendo a grande exposição e dissecação umas das causas dessas complicações, além de riscos de lesões neurológicas. Objetivos: realizar avaliação pós-operatória funcional da reinserção cirúrgica do bíceps braquial em lesões agudas através de via única transversa anterior na região da tuberosidade bicipital do rádio. Métodos: Avaliação pós-operatória de no mínimo de seis meses, em 10 pacientes, através de testes funcionais com mensuração de forças musculares com dinamômetro isocinético e escalas específicas(DASH). Resultados esperados: adoção desta técnica nas cirurgias de ruptura aguda distal do bíceps,além de menos riscos e complicações relatadas em grandes vias de acesso ou duplas vias; menor tempo de recuperação funcional e resultados funcionais semelhantes ou superiores às cirurgias tradicionais.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o resultado funcional de pacientes com lesão de bíceps distal agudo após reinserção com via única anterior com uso de âncoras, através de avaliação funcional com dinamômetro isocinético após mínimo de seis meses de pós-operatório.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos para os pacientes são aqueles inerentes ao procedimento cirúrgico: complicações anestésicas, infecções, deiscência

de sutura. No pós operatório imediato pode ocorrer parestesia transitória do radial, devido ao afastamento das estruturas. Como em todas reinserções de rupturas, também pode ocorrer re-ruptura pós-operatória.

Benefícios: Os resultados dessa pesquisa poderão melhorar funcionalmente o cotovelo e antebraço dos pacientes que sofrem ruptura distal do bíceps, através de uma incisão menor, mais estética e mais funcional em relação às linhas de forças locais, sem atravessar a prega do cotovelo, evitando retrações cicatriciais. Os implantes de fixação (âncoras de titânio) também podem auxiliar essa cirurgia com segurança, pois são amplamente utilizados nos serviços público e privado, com menos custos e complicações locais, propiciando segurança às estruturas neurovasculares dorsais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é pertinente e busca avaliar uma nova técnica cirurgica, para a correção de ruptura de bíceps, por via transversa (única), que apresente menos riscos e complicações do que as relatadas em grandes vias de acesso ou duplas vias, menor tempo de recuperação funcional e resultados funcionais semelhantes ou superiores às cirurgias tradicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatórios estão apresentados de forma adequada. A folha de rosto está devidamente assinada pelo responsável da clínica aonde serão operados os pacientes. O pesquisador apresentou carta de autorização do responsável pela clínica. O TCLE está redigido de forma adequada e fornece informações suficientes e claras para que os sujeitos possam decidir se querem participar do estudo.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Dessa forma, e considerando a Resolução no. 466/12, e, ainda que a documentação apresentada atende ao solicitado, emitiu-se o parecer para o presente projeto: Aprovado. Conforme a Resolução 466/12, é atribuição do CEP “acompanhar o desenvolvimento dos projetos, por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa”. Por isso o/a pesquisador/a responsável deverá encaminhar para o CEP PUC-Campinas os Relatórios Parciais a cada seis meses e o Relatório Final de seu projeto, até 30 dias após o seu término.

CAMPINAS, 23 de Abril de 2014.

Assinador por:

David Bianchini (Coordenador)

Endereço: Rodovia Dom Pedro I, Km 136 **Bairro:** Parque das Universidades **CEP:** 13.086-900 **UF:** SP **Município:** CAMPINAS **Telefone:** (19)3343-6777 **Fax:** (19)3343-6777
E-mail: comitedeetica@puc-campinas.edu.br

Anexo 9.3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, fui convidado a participar da pesquisa **Avaliação pós-operatória e funcional da reinserção da ruptura distal do bíceps através de incisão única anterior transversa com uso de âncoras**, sob responsabilidade do pesquisador Dr. Carlos Augusto Mattos na Unidade Médica Assistencial/ Puc , sabendo que não sou obrigado(a) a participar dela e que, a qualquer momento poderei desistir dessa participação e retirar meu consentimento.

Fui esclarecido de que do estudo tem como objetivo realizar avaliação pós-operatória da cirurgia que recoloca o tendão rompido do músculo anterior do braço (bíceps) nas lesões recentes através de um único corte na região anterior do cotovelo. Esse tendão será fixado com pequenos dispositivos metálicos chamados de âncoras, colocados no osso bem na região original do tendão, para que o tendão cicatrize no local certo e posteriormente volte a ter as suas funções.

Sei que serei submetido à cirurgia acima e que após quatro semanas de imobilização pós-operatória (uso de tala) serei encaminhado para fisioterapia e reabilitação, e após seis meses serei submetido à avaliação funcional para medida de forças do cotovelo.

Fui esclarecido de que todos esses procedimentos citados não terão nenhum custo para mim e que mesmo que eu não deseje participar da pesquisa ou que desista de participar, em qualquer momento, meu tratamento não será prejudicado.

Estou ciente de que as informações que darei serão usadas unicamente para o desenvolvimento desta pesquisa científica e que meus dados pessoais não serão divulgados de maneira a possibilitar minha identificação.

Receberei uma cópia deste Termo, no qual consta o telefone e email do pesquisador principal, onde poderei esclarecer dúvidas sobre o projeto a qualquer momento. O

Comitê de Ética em Pesquisa Seres Humanos da PUC-Campinas também poderá ser consultado a qualquer momento para esclarecimentos quanto a questões éticas do projeto, conforme endereço abaixo.

Dr. Carlos Augusto de Mattos, CRM 91160

Unidade Médica Assistencial / Puc- Fone (019) 3242-9466,

email: doutormattos@yahoo.com.br

Comitê de Ética em Pesquisa Seres Humanos da PUC-Campinas

Telefone (19) 3343-6777, email: comitedeetica@puc-campinas.edu.br

Rod. Dom Pedro I, km 136, Parque das Universidades, Campinas, CEP: 13086-900

Funcionamento de segunda a sexta-feira das 08h às 17h

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesta pesquisa e concordo em participar da mesma, assinando embaixo.

Data: ____/____/____

Assinatura: _____

Anexo 9.4. Escala Funcional DASH

Disfunções do braço, ombro e mão

PONTUAÇÃO DASH INCAPACIDADES/SINTOMAS =

$[(\text{soma de } n \text{ respostas})/n - 1] \times 25,$

onde n é igual ao número de respostas válidas.

Não se pode calcular uma pontuação DASH se existirem mais de 3 itens não válidos.

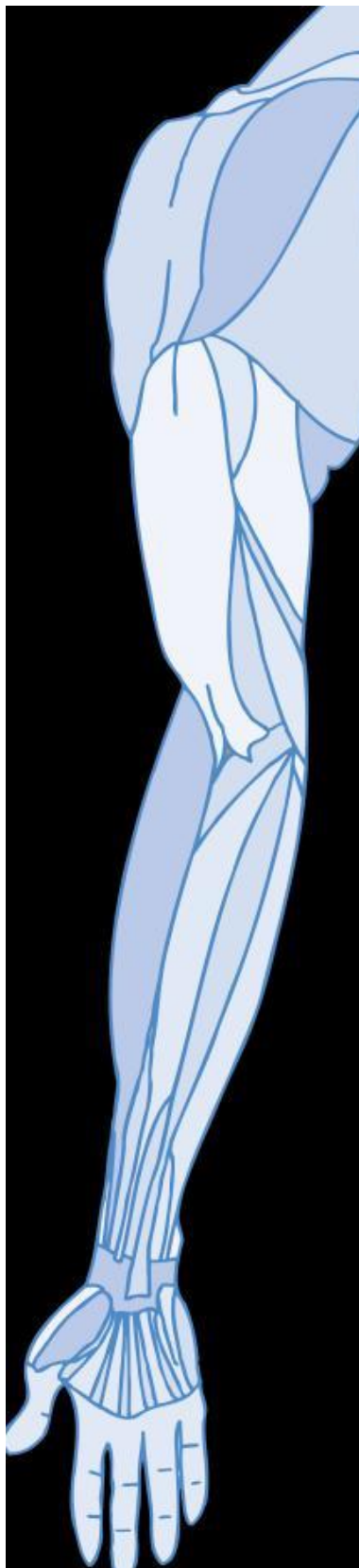
Instruções

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades.

Por favor, responda todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.

Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.

Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.



DASH Brasil. Orfale, A.G.; Araújo, P.M.P.; Ferraz, M.B. and
Natour, J. © IWH 2003. All rights reserved

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça.	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem.	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama.	1	2	3	4	5

10. Carregar uma sacola ou uma mala.	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar).	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por	1	2	3	4	5

exemplo: jogar vôlei, martelar).					
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca).	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais.	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:

	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27. Fraqueza no braço, ombro	1	2	3	4	5

ou mão					
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pôde dormir
29. Durante a semana passada, qual a dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu probcom braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

Anexo 9.5. Tabela geral complementar de todos os pacientes

Caso	Profissão	Tipo de Profissão	Score (DASH)
1	Executivo	Intelectual	55
2	Publicitario	Intelectual	38
3	Motorista	Braçal	34
4	Educador Físico	Braçal	41
5	Vendedor	Intelectual	45
6	Vendedor	Intelectual	67
7	Vendedor	Intelectual	52
8	Auxiliar Produção	Braçal	37
9	Auxiliar Industria	Intelectual	122
10	Engenheiro	Braçal	55
11	Policial Federal	Braçal	40
12	Funcionario Público	Intelectual	40
13	Educadora Física / Atleta	Braçal	61
14	Médico	Intelectual	61
15	Auxiliar Limpeza	Braçal	39

Anexo 9.5.1. Tabela geral complementar de todos os pacientes

Caso	Complicações	Ano do trauma	Tipo Âncora
1	Não	2014	Titâneo
2	Não	2014	Titâneo
3	Não	2016	Titâneo
4	Sim	2014	Titâneo
5	Não	2016	Titâneo
6	Não	2016	Titâneo
7	Não	2016	Titâneo
8	Não	2014	Titâneo
9	Não	2014	Titâneo
10	Não	2016	Titâneo
11	Não	2016	Titâneo
12	Não	2016	Titâneo
13	Não	2016	Titâneo
14	Não	2017	Titâneo
15	Não	2015	Titâneo